

Dra. Romlah, M.Pd.I

KAPITA SELEKTA SAINS *dalam* **AL-QUR'AN**



LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT (LP2M)
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI
RADEN INTAN LAMPUNG
2015

KAPITA SELEKTA SAINS DALAM AL-QUR'AN

OLEH
Dra. Romlah, M.Pd.I

**LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN
KEPADA MASYARAKAT (LP2M)
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI
RADEN INTAN LAMPUNG
2015**

Ayat-Ayat Al-Qur'an Tentang Matematika

1. Surat Yusuf ayat 4

إِذْ قَالَ يُوسُفُ لِأَبِيهِ يَا أَبَتِ إِنِّي رَأَيْتُ أَحَدَ عَشَرَ كَوْكَبًا وَالشَّمْسَ
وَالْقَمَرَ رَأَيْتُهُمْ لِي سَاجِدِينَ ﴿٤﴾

Artinya: (ingatlah), ketika Yusuf berkata kepada ayahnya: "Wahai ayahku, Sesungguhnya aku bermimpi melihat sebelas bintang, matahari dan bulan; kulihat semuanya sujud kepadaku."

Kaitan ayat diatas dengan matematika dijelaskan sebagai berikut:

Melihat 11 bintang, matahari dan bulan, kaitannya dengan matematika angka 11 itu adalah bilangan bulat, bilangan ganjil dan bisa dikatakan bilangan prima. Masing-masing dapat ditulis notasinya sebagai berikut:

$P = \{x \mid x \text{ adalah bilangan prima}\}$

$B = \{x \mid x \text{ adalah bilangan bulat}\}$

$G = \{x \mid x \text{ adalah bilangan ganjil}\}$

2. Surat an-najm ayat 9

فَكَانَ قَابَ قَوْسَيْنِ أَوْ أَدْنَىٰ ﴿٩﴾

Artinya: Maka jadilah Dia dekat (pada Muhammad sejarak) dua ujung busur panah atau lebih dekat (lagi).

Kaitan ayat diatas dengan matematika dijelaskan sebagai berikut:

Sejarak dua ujung busur panah atau lebih dekat lagi, kaitannya dengan matematika 2 ujung dan busur panah. 2 dalam bilangan matematika adalah bilangan genap dan bilangan prima. Sedangkan busur panah

dalam trigonometri membahas tentang sudut sinus, cosinus, tangen, cosecan, secan, dan cotangen.

Cosecan kebalikan sinus, misal : $\csc a^0 = \frac{1}{\sin a^0}$

Secan kebalikan cosinus, misal : $\sec a^0 = \frac{1}{\cos a^0}$

Cotangen kebalikan tangen, misal : $\cot a^0 = \frac{1}{\tan a^0}$

3. Surat Al-Jin ayat 28

لِيَعْلَمَ أَنَّ قَدْ أَبْلَغُوا رَسُولَ رَبِّهِمْ وَأَحَاطَ بِمَا لَدَيْهِمْ وَأَحْصَىٰ كُلَّ شَيْءٍ
عَدَدًا

Artinya: supaya Dia mengetahui, bahwa Sesungguhnya Rasul-rasul itu telah menyampaikan risalah-risalah Tuhannya, sedang (sebenarnya) ilmu-Nya meliputi apa yang ada pada mereka, dan Dia menghitung segala sesuatu satu persatu.

Kaitan ayat diatas dengan matematika dijelaskan sebagai berikut:

Dia menghitung segala sesuatu satu persatu, kaitannya dengan matematika adalah menghitung satu persatu. Dimisalkan pada operasi perhitungan penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian.

4. QS. Al-Baqoroh Ayat 261

مَثَلُ الَّذِينَ يُنْفِقُونَ أَمْوَالَهُمْ فِي سَبِيلِ اللَّهِ كَمَثَلِ حَبَّةٍ أَنْبَتَتْ سَبْعَ سَنَابِلٍ فِي
كُلِّ سُنْبَلَةٍ مِائَةٌ حَبَّةٌ وَاللَّهُ يُضْعِفُ لِمَنْ يَشَاءُ وَاللَّهُ وَاسِعٌ عَلِيمٌ

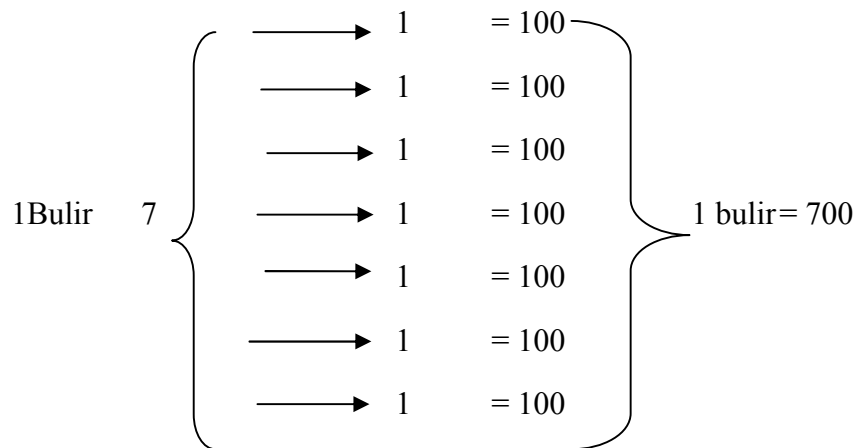
ARTINYA :

Perumpamaan (nafkah yang dikeluarkan oleh) orang-orang yang menafkahkan hartanya di jalan Allah[166] adalah serupa dengan sebutir benih yang menumbuhkan tujuh bulir, pada tiap-tiap bulir seratus biji. Allah melipat gandakan (ganjaran) bagi siapa yang Dia

kehendaki. dan Allah Maha Luas (karunia-Nya) lagi Maha mengetahui.

RELEVANSI DENGAN MATEMATIKA

Dalam Matematika arti ayat sebutir benih yang menumbuhkan tujuh butir pada tiap tiap bulir seratus biji, adalah berhubungan dengan lipat ganda .



Selain itu, dalam Matematika terdapat penjumlahan dengan menjumlahkan angka 100. Didapatkan lipatan 700 bulir.

5. Qs. Al-Baqoroh Ayat 245

مَنْ ذَا الَّذِي يُقْرِضُ اللَّهَ قَرْضًا حَسَنًا فَيُضْعِفُهُ لَهُ أَمْضَاعًا كَثِيرَةً
وَاللَّهُ يَقْبِضُ وَيَبْصُطُ وَإِلَيْهِ تُرْجَعُونَ ﴿٢٤٥﴾

ARTINYA :

siapakah yang mau memberi pinjaman kepada Allah, pinjaman yang baik (menafkahkan hartanya di jalan Allah), Maka Allah akan meperlipat gandakan pembayaran kepadanya dengan lipat ganda yang banyak. dan Allah menyempitkan dan melapangkan (rezki) dan kepada-Nya-lah kamu dikembalikan.

RELEVANSI DENGAN MATEMATIKA

Sama dengan ayat pertama *bahwasanya lipat ganda* berarti menggandakan yang dalam Matematika disimbolkan dengan $= X^2$, sehingga X^2 terdapat dalam materi fungsi dan aljabar.

6. Qs. Yunus Ayat 5

هُوَ الَّذِي جَعَلَ الشَّمْسُ ضِيَاءً وَالْقَمَرَ نُورًا وَقَدَرَهُ مَنَازِلَ لِتَعْلَمُوا
عَدَدَ السِّنِينَ وَالْحِسَابَ ۚ مَا خَلَقَ اللَّهُ ذَلِكَ إِلَّا بِالْحَقِّ يُفَصِّلُ
الْآيَاتِ لِقَوْمٍ يَعْلَمُونَ ﴿٥﴾

ARTINYA :

Dia-lah yang menjadikan matahari bersinar dan bulan bercahaya dan ditetapkan-Nya manzilah-manzilah (tempat-tempat) bagi perjalanan bulan itu, supaya kamu mengetahui bilangan tahun dan perhitungan (waktu). Allah tidak menciptakan yang demikian itu melainkan dengan hak[669]. Dia menjelaskan tanda-tanda (kebesaran-Nya) kepada orang-orang yang mengetahui.

RELEVANSI DENGAN MATEMATIKA

Kaitanya dalam Matematika adalah *bilangan, tahun dan perhitungan waktu*. Dalam Matematika bilangan merupakan hal yang tidak asing lagi.

Jenis – jenis bilangan pun beragam mulai dari bilangan real, bilangan asli, bilangan imajiner, kompleks, dan bilangan bulat. Selain itu itu perhitungan tahun dijelaskan juga dalam Matematika, mulai dari 1 tahun ada 365 atau 366 hari, 1 tahun ada 12 bulan yaitu januari, sampai desember , hal tersebut diperkuat dengan penjelasan bahwa 1 tahun ada 12 bulan, dan 1 bulan ada ± 30 hari, semua perhitungan bulan , hari, tahun , dan minggu memang dihasilkan lewat perantara orang orang yang mau berpikir dan mencari. Bukan **langsung** diberikan oleh Allah SWT tetapi harus diperlukan pemikiran manusia yng tetap kesemuanya tidak lepas dari Qodar Allah SWT..

7. Qs. Yusuf ayat 43

وَقَالَ الْمَلِكُ إِنِّي أَرَى سَبْعَ بَقَرَاتٍ سِمَانٍ يَأْكُلُهُنَّ سَبْعٌ عِجَافٌ وَسَبْعٌ سُنبُلَاتٍ
خُضْرٍ وَأُخَرَ يَابِسَاتٍ يَا أَيُّهَا الْمَلَأُ أَفْتُونِي فِي رُؤْيَايَ إِن كُنْتُمْ لِلرُّؤْيَا تَعْبُرُونَ ﴿٤٣﴾

Artinya :

Raja berkata (kepada orang-orang terkemuka dari kaumnya): "Sesungguhnya aku bermimpi melihat tujuh ekor sapi betina yang gemuk-gemuk dimakan oleh tujuh ekor sapi betina yang kurus-kurus dan tujuh bulir (gandum) yang hijau dan tujuh bulir lainnya yang kering.

" Hai orang-orang yang terkemuka" Terangkanlah kepadaku tentang ta'bir mimpiku itu jika kamu dapat mena'birkan mimpi."

Penjelasan Ayat :

Pada kata “Sesungguhnya aku bermimpi melihat tujuh ekor sapi betina yang gemuk-gemuk dimakan oleh tujuh ekor sapi betina yang kurus-kurus”

Terdapat rumus pengurangan yaitu $7 - 7 = 0$

Dan pada kata “tujuh bulir (gandum) yang hijau dan tujuh bulir lainnya yang kering” tujuh merupakan Bilangan asli, Bilangan ganjil dan juga termasuk Bilangan Prima dalam ilmu Matematika.

Dan ayat tersebut menceritakan kisah - Kisah Nabi Yusuf AS, yaitu tentang Seorang Raja Mesir bernama Ar Rayyan bin Al Walid. Ketika ia bermimpi dan mengalami kegelisahan dikarenakan tak ada seorangpun yang dapat menakwilkan mimpinya, ia mengumpulkan ahli ilmu dan orang-orang yang memiliki ide cemerlang di antara kaumnya dan memberitahukan kepada mereka mimpi tersebut. dan pada akhirnya meminta Nabi Yusuf AS untuk mengartikan masud dari mimpinya tersebut.

Yusuf menjelaskan kepada utusan raja bahwa negeri Mesir akan mengalami masa-masa yang subur selama tujuh tahun di mana saat itu tanaman-tanaman akan tumbuh segar, dan hendaklah orang-orang Mesir tidak melampaui batas dalam memanfaatkan musim subur ini karena setelah itu akan disusul dengan tujuh tahun paceklik. Pada musim itu, apa saja yang disimpan oleh penduduk Mesir akan habis.

Oleh karena itu, cara yang terbaik untuk menyimpan hasil tanaman mereka adalah, hendaklah mereka membiarkannya di tangkai-tangkainya agar ia tidak rusak atau terkena hama atau dapat berubah karena cuaca.

Demikian takwil mimpi raja tersebut terkuak. Yusuf justru menambahkan pembicaraan tentang keadaan suatu tahun yang belum pernah dimimpikan oleh raja. Yaitu tahun yang penuh dengan kebahagiaan. Tahun di mana manusia mendapatkan karunia dengan banyaknya tanaman-tanaman yang tumbuh dan melimpahnya air serta tumbuhnya anggur-anggur yang mereka tanam sehingga mereka memeras darinya khamer. Juga tumbuh pohon zaitun yang mereka tanam yang mereka memeras darinya minyak zaitun. Tahun ini tidak terdapat dalam mimpi raja. Ini adalah ilmu khusus yang diperoleh Nabi Yusuf. Yusuf menyampaikannya kepada pemberi minum raja itu dan memesan kepadanya agar bagian ini pun juga dikemukakan kepada raja dan masyarakat. Akhirnya, pemberi minum itu kembali ke raja dan menceritakan semua yang didengarnya dari Yusuf. Raja menjadi terheran-heran dengan apa yang didengarnya. Ia kemudian berkata: "Siapa gerangan orang yang dipenjara ini. Sungguh luar biasa. Ia menceritakan hal-hal yang akan terjadi, bahkan lebih dari itu ia memberikan cara-cara untuk mengatasi persoalan yang akan terjadi itu tanpa meminta upah atau balasan atau agar ia dibebaskan dari penjara."

Kemudian raja mengeluarkan perintah agar Yusuf dibebaskan dari penjara dan dihadirkan padanya. Lalu utusan raja pergi ke penjara. Utusan ini bukan utusan yang pertama, yaitu si pemberi minum raja. Ia adalah seseorang yang memiliki jabatan penting. Kemungkinan besar ia adalah salah seorang menteri. Ia pergi untuk menemui Yusuf di penjara. Ia meminta kepada Yusuf agar keluar dari penjara guna menemui raja. Raja menginginkan agar ia segera menjumpainya.

8. QS. Al-Kahfi ayat 25

وَلَبِثُوا فِي كَهْفِهِمْ ثَلَاثَ مِائَةٍ سِنِينَ وَازْدَادُوا تِسْعًا

Artinya : Dan mereka tinggal dalam gua mereka tiga ratus tahun dan ditambah sembilan tahun (lagi).

Penjelasan ayat :

Terdapat Rumus operasi penjumlahan bilangan bulat pada ayat diatas yaitu

$$300 \text{ tahun} + 9 \text{ tahun} = 309 \text{ tahun}$$

Berdasarkan ayat ini Allah memberikan informasi kepada kita mengenai penjumlahan dua bilangan bulat, meskipun tidak secara ekspresi matematika. Ini adalah contoh bahwa Allah memberikan informasi kepada kita semua mengenai Selain itu, berdasarkan ayat tersebut Allah juga menginformasikan hal lain yang tidak kalah penting yakni mengenai perbedaan antara penanggalan masehi dan penanggalan hijriyah. Mungkin kita bertanya-tanya mengapa dalam ayat tersebut Allah tidak langsung memberikan tiga ratus sembilan tahun? Ternyata, dalam konteks ini Al Quran menyingkap rahasia penting dua penanggalan yang lazim dijadikan patokan penanggalan manusia, yaitu penanggalan islan dan penanggalan masehi.

Perhitungan kalender masehi berdasarkan pada perputaran bumi mengelilingi matahari. Waktu yang diperlukan adalah 365,2422 hari. Sedangkan perhitungan 1 tahun hijriyah berdasarkan perputaran bulan mengelilingi bumi. Waktu yang diperlukan adalah 354,36056. Jika perhitungan waktu 1 tahun dari kedua penanggalan ini kita hubungkan, maka

$$300 \text{ tahun masehi} = 300 \times 365,2422 \text{ hari} = 109572,66$$

$$300 \text{ tahun hijriyah} = 300 \times 354,36056 \text{ hari} = 106310,11 \text{ hari}$$

Perbedaan jumlah hari keduanya adalah 3262,55 hari.

Jika tahun hijriyah kita kalikan dengan 309.

$$\text{Maka : } 309 \text{ tahun hijriyah} = 309 \times 354,36056 \text{ hari} = 109497,41304$$

Bilangan diatas mendekati dengan 300 tahun bulan masehi. Berdasarkan perhitungan diatas, dapat dikatakan bahwa lamanya para pemuda berdiam di gua menurut kalender masehi adalah 300 tahun dan lamanya pemuda berdiam di gua berdasarkan kalender hijriyah adalah 309 tahun

9. QS. Al-Qadr ayat 3

لَيْلَةُ الْقَدْرِ خَيْرٌ مِّنْ أَلْفِ شَهْرٍ ﴿٣﴾

Artinya : Malam kemuliaan itu lebih baik dari seribu bulan.

Penjelasan Ayat :

Angka Seribu pada ayat diatas merupakan kelipatan dari angka 10 yaitu $10 \times 10 \times 10 = 1000$ atau $10^3 = 1000$

Bulan Ramadhan memiliki sekian banyak keistimewaan, salah satunya adalah Lailat Al-Qadar, suatu malam yang oleh Al-Quran "lebih baik dari seribu bulan." Tetapi apa dan bagaimana malam itu? Apakah ia terjadi sekali saja yakni malam ketika turunnya Al-Quran lima belas abad yang lalu, atau terjadi setiap bulan Ramadhan sepanjang masa? Bagaimana kedatangannya, apakah setiap orang yang menantinya pasti akan mendapatkannya, dan benarkah ada tanda-tanda fisik material yang menyertai kehadirannya (seperti membekunya air, heningnya malam, dan menunduknya pepohonan dan sebagainya)? Bahkan masih banyak lagi pertanyaan yang dapat dan sering muncul berkaitan dengan malam Al-Qadar itu.

Yang pasti dan harus diimani oleh setiap Muslim berdasarkan pernyataan Al-Quran bahwa, "Ada suatu malam yang bernama Lailat Al-Qadar, dan bahwa malam itu adalah malam yang penuh berkah, di mana dijelaskan atau ditetapkan segala urusan besar dengan penuh kebijaksanaan."

Sesungguhnya Kami menurunkannya (Al-Quran) pada suatu malam, dan sesungguhnya Kamilah yang memberi peringatan. Pada malam itu dijelaskan semua urusan yang penah hikmah, yaitu urusan yang besar di sisi Kami.

Malam tersebut terjadi pada bulan Ramadhan, karena kitab suci menginformasikan bahwa ia diturunkan Allah pada bulan Ramadhan serta pada malam Al-Qadar Malam tersebut adalah malam mulia. Tidak mudah diketahui betapa besar kemuliannya. Hal ini disyaratkan oleh adanya "pertanyaan" dalam bentuk pengagungan, yaitu: Dan tahukah kamu apakah malam kemuliaan itu?

Tiga belas kali kalimat *ma adraha* terulang dalam Al-Quran, sepuluh di antaranya mempertanyakan tentang kehebatan yang berkait dengan hari kemudian, seperti: *Ma adraha ma yaum al-fashl*, dan sebagainya. Kesemuanya merupakan hal yang tidak mudah dijangkau oleh akal pikiran manusia, kalau enggan berkata mustahil dijangkaunya.

Tiga kali *maa adraha* sisa dari angka tiga belas itu adalah:

Tahukah kamu apakah yang datang pada malam hari itu?

Tahukah kamu apakah jalan yang mendaki lagi sukar itu?

Dan tahukah kamu apakah malam kemuliaan itu?

Pemakaian kata-kata ma adraha dalam Al-Quran berkaitan dengan objek pertanyaan yang menunjukkan hal-hal yang sangat hebat, dan sulit dijangkau hakikatnya secara sempurna oleh akal pikiran manusia.

Ada beberapa contoh Pertanyaan yang berhubungan dengan Lailatur Qadr yaitu:

a. Berapa tahunkah kemuliaan satu lailatul Qodr?

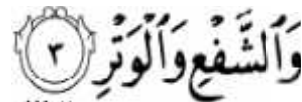
b. Berapa harikah keutamaan satu lailatul Qodr?

Jawaban:

a. Keutamaan satu lailatul Qodr: $1000 : 12 = 83,33$ tahun.

b. Jiikalau 1 bulan = 30 hari, berarti keutamaan satu lailatul Qodr: $1000 \times 30 = 30.000$ hari.

1. [QS Al-Fajr (89): 3] Tentang Bilangan Ganjil dan Genap



Artinya : “ Dan yang genap dan yang ganjil “

Keistimewaan Bilangan Ganjil

Ayat-ayat Allah ada yang tertulis dalam kitab Al Quran dan ada pula yang tidak tertulis di dalamnya, yaitu yang terbentang di seluruh jagat raya. Surat Ar Ra'du ayat 8 menjelaskan, bahwa Allah menciptakan segala sesuatu dengan kadar ukuran yang telah ditetapkan. Dengan kata lain, tidak ada ayat Allah, baik yang tertulis maupun yang terbentang itu ada atau terjadi begitu saja, tanpa disengaja. Semuanya sudah direncanakan, diperhitungkan, dan diatur oleh-Nya, bukan merupakan sesuatu yang kebetulan.

Apabila disengaja, tentu ada maksud dan tujuannya. Maksud dan tujuan Allah membuat itu semua ada yang bisa langsung dipahami oleh manusia namun ada juga yang memerlukan penafsiran. Saat manusia melakukan penafsiran, bisa jadi makna

sebenarnya dari ayat-ayat Allah itu tersingkap, tetapi mungkin juga penafsiran itu tidak atau belum mencapai makna sebenarnya. Namun yang pasti, manusia memang diperintahkan untuk terus menelaah dan mengkaji ayat-ayat Allah.

Demikian juga dengan ayat-ayat Allah yang berupa angka dan bilangan, baik yang terdapat di dalam Al Quran ataupun yang ada di alam semesta ini. Planet yang beredar mengelilingi matahari berjumlah 9, satu tahun terdiri atas 12 bulan, satu minggu ada 7 hari. Umat Islam diperintahkan shalat wajib sehari semalam 5 kali, apabila berjamaah pahalanya 27 derajat. Seusai shalat, kita disuruh berdzikir masing-masing 33 kali. Semua itu tentu ada maknanya. diantaranya sebagai berikut:

Angka ganjil adalah angka yang tidak habis dibagi dua. Angka ganjil termasuk angka yang menarik dan istimewa, terbukti dari beberapa hal penting yang terjadi pada angka ganjil. Beberapa contoh hal yang terjadi pada angka ganjil diantaranya adalah:

- a) Sholat witir yang biasa dilakukan tiga rakaat.
- b) Tarawih yang menurut para ulama dilakukan 20 rakaat, ternyata diakhiri dengan witir. Begitu juga mereka yang melakukan tarawih 8 rakaat, mereka-pun meng-ahirinya dengan witir.
- c) Ketika Nabi hijrah ke Madinah, pada bulan puasa, beliau berperang dengan kelompok orang-orang kafir Makkah. Jumlah pasukan Nabi Saw tidak banyak, hanya 113. Angka ini sangat menarik, karena jumlahnya ganjil.
- d) Peperangan itu terjadi tepat pada tanggal 17 hari jum'at bulan Ramadhan (tanggal ganjil). Pertempuran itu dimenangkan oleh kaum muslimin dalam tempo tidak terlalu lama.
- e) Malam Lailatul Qodar yang terjadi pada sepuluh hari terakhir di bulan Ramadhan di malam ganjil. Pada malam malam tersebut, biasanya penduduk Arab berbondong-bondong menuju Makkah guna menyambut detik-detik turunnya al-Qur'an (Lailatul Qodar). Bukan hanya di Arab, disebagian pelosok Negeri, masjid-masjid penuh dengan jama'ah tarawih, sedangkan tanggal genap banyak yang absen, karena di anggap bukan malam yang sakral.
- f) Jumlah rakaat sholat lima waktu yang berjumlah 17 rakaat.
- g) Asmaul husnah yang berjumlah 99

- h) Aqiqoh lebih afdhal dilakukan pada hari ke-7 setelah hari kelahiran bayi walaupun bila dilakukan pada hari lainnya diperbolehkan
- i) Allah SWT juga menciptakan langit dan bumi tujuh lapis.
- j) Allah juga menjadikan hari ada tujuh dalam sepekan.
- k) Neraka Jahannam ada tujuh pintu.

Angka-Angka yang disebutkan di atas tentunya memiliki keistimewaan. Hanya saja manusia belum mampu mengungkap rahasia tersebut, karena keterbatasan kemampuan yang dimilikinya. Yang terpenting ialah bagaimana memaknai tanggal ganjil tersebut dengan penuh hikmah, seperti Lailatul Qodar tepat pada malam ganjil, sekaligus turunnya al-Qur'an. Waktu itu Nabi Saw sedang berada di Gua Nur tepat nya pada tanggal 17 Ramadhan. Perang Badar yang sangat mendebarakan itu juga pada tanggal 17 ramadhan. Dan Allah sendiri witr (esa).

Keistimewaan angka ganjil terdapat pada Hadits Hasan diriwayatkan oleh Abu Daud dan Turmudzi "Sesungguhnya Allah itu witr (esa / ganjil) dan suka pada yang ganjil". Dan perlu diingat bahwa dalam Islam tidak dikenal angka keberuntungan ataupun angka pembawa sial. Semua angka atau bilangan baik genap maupun ganjil itu baik. Karena itulah arti pentingnya Allah SWT bersumpah dengan yang genap dan yang ganjil (QS. Al Fajr (89) : 1-3).

وَالْفَجْرِ ۝ وَلَيَالٍ عَشْرٍ ۝ وَالشَّفْعِ وَالْوَتْرِ ۝

Artinya :

1. demi fajar,
2. dan malam yang sepuluh,
3. dan yang genap dan yang ganjil,

Dalam *Al-Qur'anul Karim*, terdapat sebuah ayat yang mungkin akan menggoda para matematikawan:

..... وَأَحْصَىٰ كُلَّ شَيْءٍ عَدَدًا ۝

Artinya “ Dan Dia menghitung segala sesuatu satu persatu.

Ahshaa berasal dari kata *hashaa*, yang artinya batu kecil. Pada masa ayat ini turun, bangsa Arab menghitung menggunakan alat

bantu berupa batu kecil. Setiap kali hitungan mereka mencapai angka sepuluh, mereka meletakkan sebuah batu kecil di tanah. Setiap batu mewakili bilangan sepuluh.

Fenomena angka dan bilangan adalah salah satu dari sekian banyak fenomena alam yang diungkap Alquran. Salah satu ayat yang berbicara mengenai fenomena ini adalah QS. *Al-Fajr* [89] ayat 3:

Artinya : “Dan yang genap dan yang ganjil.”

Fenomena genap-ganjil dalam ayat ini dikupas dalam Diskusi Tafsir Salman pada Senin (30/01) pagi di Rumah Alumni Salman ITB. Tampil sebagai pembahas utama, Priyanto, alumnus Teknik Elektro ITB. Beliau sejak lama telah menggali keajaiban pola-pola angka dan bilangan dalam Alquran.

Menurut Priyanto, kata-kata “*yang genap*” dan “*yang ganjil*” bisa diartikan sebagai bilangan genap dan bilangan ganjil. Bilangan adalah suatu konsep matematika yang digunakan untuk pencacahan dan pengukuran. Dalam matematika, konsep bilangan selama bertahun-tahun telah diperluas untuk meliputi bilangan *nol*, *bilangan negatif*, *bilangan rasional*, *bilangan irrasional* dan *bilangan kompleks*.

Dalam penggunaan sehari-hari, *angka*, *bilangan*, dan *nomor* seringkali disamakan. Padahal secara definisi, angka, bilangan, dan nomor merupakan entitas yang berbeda. Angka adalah suatu tanda atau lambang yang digunakan untuk melambangkan bilangan. Contohnya, bilangan 5 dapat dilambangkan menggunakan angka Hindu-Arab “5”, “101” (sistem angka biner), maupun menggunakan angka Romawi “V”.

Nomor biasanya menunjuk pada satu atau lebih angka yang melambangkan sebuah bilangan bulat dalam suatu barisan bilangan-bilangan bulat yang berurutan. Misalnya kata “nomor 3” menunjukan salah satu posisi urutan dalam barisan bilangan-bilangan 1,2,3,4 ... dst. Kata “nomor” sangat erat terkait dengan pengertian urutan (sumber: Wikipedia.org).

Ada berbagai jenis bilangan. Bilangan-bilangan yang paling dikenal adalah bilangan *bulat* -2, -1, 0, 1, 2,... dan bilangan *asli* 1,2,3 ... Kedua jenis bilangan ini sering digunakan untuk

berhitung dan aritmatika. Jenis bilangan lain adalah bilangan *rasional*, yaitu setiap bilangan yang bisa dinyatakan dalam rasio p/q dimana p dan q adalah bilangan bulat tak nol. Contohnya adalah $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{2}{3}$, ...

Bilangan *irrasional* adalah bilangan *riil* yang tidak bisa dibagi (hasil baginya tak bisa berhenti). Contohnya adalah π dan bilangan e . Dalam matematika bilangan *riil* adalah bilangan yang bisa dituliskan dalam bentuk desimal seperti 3,35698.

Dalam diskusi Senin pagi itu, jenis bilangan yang dibahas secara khusus adalah bilangan asli, yang terbagi menjadi bilangan genap dan ganjil. Priyanto memaparkan sejumlah fenomena keunikan bilangan genap dan ganjil tersebut.

Fenomena pertama adalah Surat *Al-Jinn*. Nomor Surat *Al-Jinn* adalah 72 dan nomor ayat di atas adalah 28. Jika kita ubah nomor-nomor tersebut menjadi bilangan-bilangan 7, 2, 2 dan 8 kemudian kita jumlahkan, hasilnya sama dengan 19. Bilangan 19 adalah bilangan prima. Semua bilangan prima kecuali 2, pasti bilangan ganjil. Adapun 19 adalah bilangan prima yang ke 8. Inilah salah satu pasangan bilangan genap-ganjil dalam Al-Qur'an: **8** dan **19**.

Fenomena kedua terdapat dalam Surat *Al-Muddatstsir* dan *Al-Haaqqah*.

عَلَيْهَا تِسْعَةَ عَشَرَ ﴿٣٠﴾

Artinya : “ Dan di atasnya ada sembilan belas (Malaikat penjaga).
(Q.S. Al-Muddatstsir [74] ayat 30)

وَالْمَلَكُ عَلَى أَرْجَائِهَا ۚ وَنَحْمِلُ عَرْشَ رَبِّكَ فَوْقَهُمْ يَوْمَئِذٍ ثَمَنِيَّةٌ ﴿٦٩﴾

Artinya : “Dan para malaikat berada di berbagai penjuru langit. Pada hari itu **delapan** malaikat menjunjung ‘Arasy Tuhanmu di atas (kepala) mereka.”

(Q.S. Al-Haaqqah [69] ayat 17)

Dua ayat ini menyebutkan jumlah malaikat **19** dan **8**. Jika kedua nomor surat dan ayatnya kita jumlahkan:

$$74 + 30 + 69 + 17 = 190 = \mathbf{19 \times 10}$$

Kita kembali menemukan sebuah pasangan genap-ganjil.

Fenomena ketiga diuraikan dalam Tafsir Al-Misbach karangan Prof. Quraish Shihab. Dalam tafsir tersebut diuraikan bahwa: kata-kata *Ism* di dalam Alquran muncul 19 kali, atau 19×1 kata-kata *Allah* di dalam Alquran muncul 2698 kali, atau 19×142 kata-kata *Ar-Rahmaan* di dalam Alquran muncul 57 kali, atau 19×3 kata-kata *Ar-Rahiim* di dalam Alquran muncul 114 kali, atau 19×6 Apabila bilangan-bilangan pengali angka 19 tersebut kita jumlahkan, hasilnya adalah: $1 + 142 + 3 + 6 = 152 = 19 \times 8$ Lagi-lagi sebuah pasangan genap-ganjil.

Fenomena keempat terdapat dalam kalimat basmalah dan kalimat tauhid (*laa ilah ha illallah*). Basmalah terdiri atas 19 huruf

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

bismi allaahi alrrahmaani alrrahiimi

Jika jumlah huruf tersebut kita susun per kata, dengan *alif-lam-raa* sebelum *ar-rahmaan* dihitung terpisah, hasilnya menjadi (dibaca dari kanan ke kiri):

6 3 3 4 3

Sementara kalimat tauhid terdiri atas 12 huruf:

laa ilah ha illallah

Kedua kalimat ini juga menyatakan pasangan genap-ganjil, 12 dan 19.

Kita bagi bilangan 12 dengan jumlah huruf per kata dari kalimat basmalah di atas. Hasilnya menjadi:

$$\begin{array}{lll} 12 : 6 = 2 & 12 : 4 = 3 & 12 : 3 = 4 \\ 12 : 3 = 4 & 12 : 3 = 4 & \end{array}$$

Bilangan-bilangan 2, 4, 4, 3 dan 4 adalah jumlah-jumlah rakaat shalat lima waktu dalam sehari semalam. Bilangan-bilangan tersebut juga terdiri dari bilangan genap dan ganjil. Apabila bilangan-bilangan tersebut kita susun, hasilnya menjadi **24434 = 19 x 1286**, sebuah bilangan yang habis dibagi 19.

Fenomena kelima terdapat dalam ayat kursi dan masih berhubungan dengan angka 12 dan 19. Ayat yang pertama kali memuat kalimat tauhid di dalam Alquran adalah Surat Al-Baqarah ayat 255, yang biasa dikenal sebagai ayat kursi. Hubungan antara bilangan 12 (jumlah huruf dalam kalimat

tauhid) dan 19 (jumlah huruf dalam kalimat basmalah) bisa kita perhatikan pula keteraturannya dalam ayat ini. Basmalah adalah surat 1 ayat 1, ayat kursi adalah surat 2 ayat 255. Jika kita susun angka-angka tersebut, perhatikan komposisi bilangan yang muncul:

$$225511 = 19 \times 11869$$

Fenomena keenam keteraturan genap-ganjil lain akan muncul jika jumlah huruf per kata dalam kalimat basmalah kita susun dengan cara yang berbeda sebagai berikut:

bismi allahi alrrahmani alrrahimi

6 6 4 3

Kalimat basmalah terletak pada ayat 1 Surat *Al-Faatihah*, dan terdiri dari 19 huruf. Apabila nomor surat dan jumlah huruf tersebut kita deretkan dengan angka-angka 3, 4, 6, 6 di atas, hasil yang muncul adalah:

$$1193466 = 19 \times 19 \times 19 \times 174$$

Fenomena ketujuh terdapat dalam Surat *At-Taubah* dan *An-Naml*. Surat *At-Taubah* [9] di dalam Alquran tidak dimulai dengan Basmalah. Sebaliknya, pada Surat *An-Naml* [27] basmalah muncul dua kali, yaitu pada awal pembuka dan pada ayat 30.

Apabila nomor surat dari *At-Taubah* (surat ke-9) kita jumlahkan berturut-turut sampai Surat *An-Naml* (surat ke-27) maka kita peroleh:

$$9 + 10 + 11 + 12 + 13 + \dots + 24 + 25 + 26 + 27 = 342 = 19 \times 18$$

Fenomena kedelapan pasangan genap-ganjil terdapat dalam jumlah tiap rakaat shalat wajib kita sehari semalam. Jumlah rakaat tiap shalat tersebut adalah pasangan bilangan genap-ganjil:

2 rakaat shalat Shubuh memiliki terminal gerakan sebanyak 13

4 rakaat shalat Zhuhur, Ashar dan Isya' memiliki terminal gerakan sebanyak 26

3 rakaat shalat Maghrib memiliki terminal gerakan sebanyak 20

Apabila kita jumlahkan seluruh terminal gerakan shalat 5 waktu tersebut maka hasilnya adalah:

$$13 + 26 + 26 + 20 + 26 = 111$$

Perintah shalat disampaikan Allah SWT kepada Rasulullah SAW pada peristiwa Isra' Mi'raj. Peristiwa itu diterangkan dalam Alquran pada Surat *Al-Isra'* [17] ayat 1. Shalat 5 waktu terdiri

dari 17 rakaat (sama dengan nomor Surat *Al-Isra'*) dengan terminal gerakan sebanyak 111, sama dengan jumlah ayat dalam Surat *Al-Isra'*.

Fenomena kesembilan bisa kita amati dari angka-angka yang disebut dalam Alquran. Ada 30 angka yang disebut:

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 19, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 99, 100, 200, 300, 1000, 2000, 3000, 5000, 50.000, dan 100.000

Apabila semua angka tersebut kita anggap sebagai bilangan dan kemudian dijumlahkan, maka hasilnya adalah:

$$162.146 = 19 \times 8534$$

Fenomena kesepuluh terdapat pada jumlah surat dan ayat Alquran itu sendiri. Alquran terdiri atas 114 surat dan 6236 ayat.

$$114 = 6 \times 19$$

Apabila tanda “x” dihilangkan akan muncul bilangan 619. Bilangan 619 adalah bilangan prima yang ke 114, sebuah pasangan genap-ganjil yang luar biasa.

Kemudian, apabila semua nomor surat dalam Alquran dijumlahkan, maka hasilnya:

$$1 + 2 + 3 + \dots + 112 + 113 + 114 = 6555 = 19 \times 345$$

Angka-angka pada bilangan jumlah ayat yaitu 6-2-3-6, dan angka-angka pada bilangan jumlah nomor surat yaitu 6-5-5-5, jika dijumlahkan satu persatu akan menghasilkan bilangan:

$$6 + 2 + 3 + 6 + 6 + 5 + 5 + 5 = 38 = 19 \times 2$$

Bilangan 38 juga adalah jumlah huruf hijaiyyah dalam kalimat syahadat: *Asyhadu an laa ilaha illallah wa asyhadu anna Muhammadarasulullah.*

Mungkin inilah bentuk penjagaan Allah SWT atas keaslian Alquran sebagaimana firman-Nya dalam Q.S. Al-Hijr [15]:9

إِنَّا نَحْنُ نَزَّلْنَا الذِّكْرَ وَإِنَّا لَهُ لَحَافِظُونَ ﴿٩﴾

Artinya : “Sesungguhnya Kami-lah yang menurunkan Alquran, dan sesungguhnya Kami benar-benar memeliharanya.”

2. [QS Al Muddatsir (74) : 30] tentang bilangan prima yag ke 8

عَلَيْهَا تِسْعَةَ عَشَرَ ﴿٣٠﴾

Artinya : “ Diatasnya ada Sembilan belas (malaikat penjaga) “

Keistimewaan Angka 19

Keistimewaan angka 19 dalam ilmu matematika dikenal sebagai salah satu ‘Bilangan Prima’ yakni bilangan yang tak habis dibagi dengan bilangan manapun kecuali dengan dirinya sendiri. Keistimewaan tersebut melambangkan bahwa sifat-Nya yang serba MAHA tidak dibagikan kepada siapapun juga kecuali bagi diri-Nya sendiri (Q.S. Al Ikhlâs 112: 3).

Angka 19 terdiri dari angka 1 dan 9, dimana angka 1 merupakan bilangan pokok pertama dan angka 9 merupakan bilangan pokok terakhir dalam sistem perhitungan kita. Keistimewaan tersebut menunjukkan sifat Allah yakni ‘Maha Awal dan Maha Akhir’ (Q.S. Al Hadid 57: 3).

Angka 1 melambangkan sifat-Nya yang ‘Maha Esa’ (surat ke-112 ayat 1), sedangkan angka 9 sebagai bilangan pokok terbesar melambangkan salah satu sifatnya yang ke-38, Al Kabiir yang artinya yaitu ‘Maha Besar’.

Shalat

Shalat dalam pengertian bahasa adalah doa, dan doa, menurut Nabi, seperti diriwayatkan oleh Turmudzi, adalah inti ibadah. Dalam al-Qur’an, perintah shalat (melaksanakan perbuatan yang dimulai dengan takbir dan diakhiri dengan salam) selalu didahului oleh kata aqim atau aqimu. Kata aqima biasa diterjemahkan “mendirikan”. Terjemahan ini sebenarnya kurang tepat. Menurut al-Qurthubi dalam tafsirnya, aqimu terambil dari kata qama yang berarti “berdiri”. Tetapi kata itu lebih tepat jika diartikan “bersinambung dan sempurna”. Maknanya, melaksanakan dengan baik, khusyu’ dan bersinambung sesuai dengan syarat-syaratnya. Sedangkan kata shalat sendiri mempunyai tiga makna. Pertama, berarti curahan rahmat bila pelakunya adalah Allah. Kedua, berarti permohonan ampunan bila pelakunya adalah para malaikat. Ketiga, berarti doa bila pelakunya adalah makhluk, seperti manusia.

Shalat disebutkan, dengan berbagai macam derivasi (kata turunan)-nya, sebanyak 99 kali dalam al-Qur’an. Ini mengingatkan kita pada banyaknya asmaul husna atau nama-nama indah Tuhan. Kata shalat sendiri terulang sebanyak 67 kali, suatu bilangan prima, dengan indeks ke-19.

Shalat telah lama diperkenalkan sejak zaman nabi-nabi sebelum Muhammad saw dengan cara masing-masing. Dalam al-Qur'an tercatat, pertama kali permintaan untuk "mendirikan shalat" yaitu ketika Nabi Ibrahim as berdoa. Ia tidak meminta kekayaan dan kesehatan, tetapi sesuatu yang lain.

رَبِّ اجْعَلْنِي مُقِيمَ الصَّلَاةِ وَمِنْ ذُرِّيَّتِي ۖ رَبَّنَا وَتَقَبَّلْ دُعَاءِ ﴿٤٠﴾

Artinya : "Ya Tuhanku, jadikanlah aku dan anak cucuku orang-orang yang tetap mendirikan shalat, ya Tuhan kami, perkenankanlah doaku". (**Ibrahim 14 :40**).

Dalam al-Qur'an, konfirmasi kewajiban shalat lima kali sehari tercatat seperti dalam surat-surat berikut: *subuh* (an-Nur [24]: 58); *subuh*, *zhuhur* dan *isya'* (al-Isra' 17 : 78); *ashar* (alBaqarah 2 : 238); *maghrib* (Hud 11 : 114); *isya'* (an-Nur 24 : 58). Sedangkan kewajiban shalat Jum'at bagi orang-orang beriman dicatat dalam Surat al-Jumu'ah ayat 9.

Kodetifikasi Bilangan Prima dalam Shalat

Konfirmasi struktur bilangan prima dalam shalat diketahui melalui berbagai cara dan metode yang tidak lepas dari struktur utama al-Qur'an yang diketahui sebelumnya:

Pertama :

Angka 5 (kewajiban shalat dalam satu hari) dan 17 (jumlah rakaat) adalah bilangan prima. Angka 17 adalah bilangan prima kembar, pasangan bilangan 19.

Kedua:

Digit tiap rakaat sembahyang merupakan cerminan kodetifikasi angka 19, dengan jumlah tetap 17, dimulai dari awal yaitu subuh.

$24434 = 19 \times 7286$, di mana: $2 + 4 + 4 + 3 + 4 = 1 + 2 + 8 + 6 = 17$

Kita berpikir, barangkali satu-satunya, yakni mendapatkan satu deretan bilangan terdiri dari 5 angka yang jumlahnya merupakan bilangan prima kembar (17), dan hasilnya pun merupakan kelipatan dari pasangannya (19).

Shalat adalah komunikasi langsung dan privat dari manusia dan jin kepada *Rabbi*, "berkesinambungan" atau aqimu, clan dengan cara yang benar.

Dalam bahasa kriptogram Frank Drake: shalat ditunjukkan dalam bentuk kode 24434 bits informasi, hasil dari produk bilangan

prima kembar 19 dengan koefisien 1286. Cara pertama, informasi disusun dalam 1286 baris; dengan tiap baris memuat 19 karakter. Cara kedua lebih rumit, berbeda dengan pesan Arecibo, informasi shalat merupakan produk 3 bilangan prima, yaitu 19, 2, dan 643 (prima kembar). Dengan demikian, 1286 baris informasi bisa dienkripsi lagi dengan 643 sub-baris; tiap sub-baris memuat 2 bits, kode *biner* “1” dan “0”. Tetapi bentuk seperti ini belum terbayangkan; krypto dalam 3 dimensi (x, y dan z). Bentuk komunikasi di atas adalah bentuk komunikasi dasar tertinggi di alam semesta, yang dikodekan dalam bilangan prima kembar dan kode biner. Informasi ditransmisikan 5 kali sehari, dalam bentuk segmen yang “berkesinambungan” dan dibaca dari kanan ke kiri.

Ketiga :

Kata shalat yang ke-19 dari 99 kali penyebutan, diletakkan dalam urutan surat dan ayat yang ke-17. Surat al-Maidah ayat 103, menyebutkan 3 kata shalat, untuk yang ke-18, 19, dan 20.

TABEL 10.1
SURAT DAN AYAT YANG MENYEBUTKAN
KATA SHALAT, SAMPAI URUTAN KE-17

No	No Surat	Nama Surat	No Ayat	Jumlah Kata Shalat
1	2	Al-Baqarah (Sapi Betina)	3	1
2	2	Al-Baqarah (Sapi Betina)	43	1
3	2	Al-Baqarah (Sapi Betina)	45	1
4	2	Al-Baqarah (Sapi Betina)	83	1
5	2	Al-Baqarah (Sapi Betina)	110	1
6	2	Al-Baqarah (Sapi Betina)	125	1
7	2	Al-Baqarah (Sapi Betina)	153	1
8	2	Al-Baqarah (Sapi Betina)	157	1
9	2	Al-Baqarah (Sapi Betina)	177	1
10	2	Al-Baqarah (Sapi Betina)	238	2
11	2	Al-Baqarah (Sapi Betina)	277	1
12	3	Al 'Imran (Keluarga 'Imran)	39	1
13	4	An-Nisa' (Wanita)	43	1
14	4	An-Nisa' (Wanita)	77	1
15	4	An-Nisa' (Wanita)	101	1
16	4	An-Nisa' (Wanita)	102	1
17	4	An-Nisa' (Wanita)	103	3
				(kata yg ke 19)

TABEL 10.2
KODETIFIKASI 17 AYAT, DI MANA
KATA ALLAH BERTEMU DENGAN KATA SHALAT

No	Nama surat	No. Ayat		Allah		Shalat
1	Al-Baqarah (2)	83	1	21	1	19
2	Al-Baqarah (2)	177	1	20	1	15
3	An-Nisa' (4)	103 (kata shalat ke-19)	1	19 (kata Allah ke-19)	3	17 (kata Shalat ke-17 berdampingan dengan kata Allah)
4	An-Nisa' (4)	142	1	18	1	14
5	Al-Maidah (5)	12	2	17	1	13
6	Al-Maidah (5)	55	1	15	1	12
7	Al-Maidah (5)	91	1	14	1	11
8	At-Tauba (9)	18	2	13	1	10
9	At-Tauba (9)	54	1	11	1	9
10	Thaha (20)	14	1	10	1	8
11	A-Haj (22)	35	1	9	1	7
12	A-Haj (22)	78	1	8	1	6
13	An-Nur (24)	27	1	7	1	5
14	Fathir (35)	29	1	6	1	4
15	Al-Muadilah (58)	13	1	5	1	3
16	Al-Muzzammil (73)	20	3	4	1	2
17	Al-Bayyinah (98)	1	1	1	1	1
		Jumlah			19	-

Keempat :

Kodeifikasi juga ditunjukkan dengan bentuk 17 ayat pertemuan kata Allah dengan kata shalat dalam al-Qur'an. Dalam 17 ayat tersebut terdapat 19 kata shalat.

Kelima :

Kata shalat ke-19 dari urutan belakang; di surat 2 ayat 83 berhubungan dengan struktur kalimat basmallah, dan struktur surat-surat fawatih. Ayat tersebut "kebetulan" terdiri dari 29 kata. Enkripsi terlihat bila nomor surat, ayat, dan banyaknya kata dalam ayat dijumlahkan:

$$2 + 83 + 29 = 114 \text{ atau } (19 \times 6)$$

Muhammad saw kembali dari perjalanan malam, Isra' Mi'raj, dengan petunjuk Ilahi yang tegas tentang kewajiban *shalat:17* rakaat sehari. Kewajiban ini diketahui oleh kaum Muslim dari

generasi ke generasi. Barangkali yang tidak diketahui adalah bahwa bilangan 17 ini “dikodekan” dalam nomor Surat al-Isra’, yaitu nomor 17.

Surat dan Ayat yang menyebutkan kata shalat, sampai urutan ke-17

QS Al-Baqarah Ayat 3

الَّذِينَ يُؤْمِنُونَ بِالْغَيْبِ وَيُقِيمُونَ الصَّلَاةَ وَمِمَّا رَزَقْنَاهُمْ يُنْفِقُونَ ﴿٣﴾

3. (yaitu) mereka yang beriman[13] kepada yang ghaib[14], yang mendirikan shalat[15], dan menafkahkan sebahagian rezki[16] yang Kami anugerahkan kepada mereka.

[13] Iman ialah kepercayaan yang teguh yang disertai dengan ketundukan dan penyerahan jiwa. tanda-tanda adanya iman ialah mengerjakan apa yang dikehendaki oleh iman itu.

[14] Yang ghaib ialah yang tak dapat ditangkap oleh pancaindera. percaya kepada yang ghaib yaitu, mengi'tikadkan adanya sesuatu yang maujud yang tidak dapat ditangkap oleh pancaindera, karena ada dalil yang menunjukkan kepada adanya, seperti: adanya Allah, malaikat-malaikat, hari akhirat dan sebagainya.

[15] Shalat menurut bahasa 'Arab: doa. menurut istilah syara' ialah ibadat yang sudah dikenal, yang dimulai dengan takbir dan disudahi dengan salam, yang dikerjakan untuk membuktikan pengabdian dan kerendahan diri kepada Allah. mendirikan shalat ialah menunaikannya dengan teratur, dengan melangkapi syarat-syarat, rukun-rukun dan adab-adabnya, baik yang lahir ataupun yang batin, seperti khusu', memperhatikan apa yang dibaca dan sebagainya.

[16] Rezki: segala yang dapat diambil manfaatnya. menafkahkan sebagian rezki, ialah memberikan sebagian dari harta yang telah direzkan oleh Tuhan kepada orang-orang yang disyari'atkan oleh agama memberinya, seperti orang-orang fakir, orang-orang miskin, kaum kerabat, anak-anak yatim dan lain-lain.

QS Al-Baqarah Ayat 43

وَأَقِيمُوا الصَّلَاةَ وَآتُوا الزَّكَاةَ وَارْكَعُوا مَعَ الرَّاكِعِينَ ﴿٤٣﴾

43. dan dirikanlah shalat, tunaikanlah zakat dan ruku'lah beserta orang-orang yang ruku'[44].

[44] Yang dimaksud ialah: shalat berjama'ah dan dapat pula diartikan: tunduklah kepada perintah-perintah Allah bersama-sama orang-orang yang tunduk.

QS Al-Baqarah Ayat 45

وَأَسْتَعِينُوا بِالصَّبْرِ وَالصَّلَاةِ وَإِنَّهَا لَكَبِيرَةٌ إِلَّا عَلَى الْخَاشِعِينَ ﴿٤٥﴾

45. Jadikanlah sabar dan shalat sebagai penolongmu. dan Sesungguhnya yang demikian itu sungguh berat, kecuali bagi orang-orang yang khusyu',

QS Al-Baqarah Ayat 83

وَإِذْ أَخَذْنَا مِيثَاقَ بَنِي إِسْرَءِيلَ لَا تَعْبُدُونَ إِلَّا اللَّهَ وَبِالْوَالِدَيْنِ إِحْسَانًا وَذِي
الْقُرْبَىٰ وَالْيَتَامَىٰ وَالْمَسْكِينِ وَقُولُوا لِلنَّاسِ حُسْنًا وَأَقِيمُوا الصَّلَاةَ وَآتُوا
الزَّكَاةَ ثُمَّ تَوَلَّيْتُمْ إِلَّا قَلِيلًا مِّنْكُمْ وَأَنتُمْ مُّعْرِضُونَ ﴿٨٣﴾

83. dan (ingatlah), ketika Kami mengambil janji dari Bani Israil (yaitu): janganlah kamu menyembah selain Allah, dan berbuat kebaikanlah kepada ibu bapa, kaum kerabat, anak-anak yatim, dan orang-orang miskin, serta ucapkanlah kata-kata yang baik kepada manusia, dirikanlah shalat dan tunaikanlah zakat. kemudian kamu tidak memenuhi janji itu, kecuali sebahagian kecil daripada kamu, dan kamu selalu berpaling.

QS Al-Baqarah Ayat 110

وَأَقِيمُوا الصَّلَاةَ وَآتُوا الزَّكَاةَ وَمَا تُقَدِّمُوا لِأَنفُسِكُمْ مِنْ خَيْرٍ تَجِدُوهُ
عِنْدَ اللَّهِ إِنَّ اللَّهَ بِمَا تَعْمَلُونَ بَصِيرٌ ﴿١١٠﴾

110. dan dirikanlah shalat dan tunaikanlah zakat. dan kebaikan apa saja yang kamu usahakan bagi dirimu, tentu kamu akan mendapat pahala nya pada sisi Allah. Sesungguhnya Alah Maha melihat apa-apa yang kamu kerjakan.

QS Al-Baqarah Ayat 125

وَإِذْ جَعَلْنَا الْبَيْتَ مَثَابَةً لِّلنَّاسِ وَأَمْنَا وَاتَّخِذُوا مِن مَّقَامِ إِبْرَاهِيمَ مُصَلًّى
وَعَهْدَنَا إِلَىٰ إِبْرَاهِيمَ وَإِسْمَاعِيلَ أَنَّ طَهِّرَا بَيْتِيَ لِلطَّائِفِينَ وَالْعَاكِفِينَ
وَالرُّكَّعِ السُّجُودِ ﴿١٢٥﴾

125. dan (ingatlah), ketika Kami menjadikan rumah itu (Baitullah) tempat berkumpul bagi manusia dan tempat yang aman. dan Jadikanlah sebahagian makam Ibrahim[89] tempat shalat. dan telah Kami perintahkan kepada Ibrahim dan Ismail: "Bersihkanlah rumah-Ku untuk orang-orang yang thawaf, yang i'tikaf, yang ruku' dan yang sujud".

[89] ialah tempat berdiri Nabi Ibrahim a.s. diwaktu membuat Ka'bah.

QS Al-Baqarah Ayat 153

يَا أَيُّهَا الَّذِينَ ءَامَنُوا اسْتَعِينُوا بِالصَّبْرِ وَالصَّلَاةِ ۚ إِنَّ اللَّهَ مَعَ الصَّابِرِينَ

153. Hai orang-orang yang beriman, Jadikanlah sabar dan shalat sebagai penolongmu[99], Sesungguhnya Allah beserta orang-orang yang sabar.

[99] Ada pula yang mengartikan: mintalah pertolongan (kepada Allah) dengan sabar dan shalat.

QS Al-Baqarah Ayat 157

أُولَٰئِكَ عَلَيْهِمْ صَلَوَاتٌ مِّن رَّبِّهِمْ وَرَحْمَةٌ ۖ وَأُولَٰئِكَ هُمُ الْمُهْتَدُونَ ﴿١٥٧﴾

157. mereka Itulah yang mendapat keberkatan yang sempurna dan rahmat dari Tuhan mereka dan mereka Itulah orang-orang yang mendapat petunjuk.

QS Al-Baqarah Ayat 177

لَيْسَ الْبِرَّ أَنْ تُوَلُّوا وُجُوهَكُمْ قِبَلَ الْمَشْرِقِ وَالْمَغْرِبِ وَلَكِنَّ الْبِرَّ مَنْ
ءَامَنَ بِاللَّهِ وَالْيَوْمِ الْآخِرِ وَالْمَلَائِكَةِ وَالْكِتَابِ وَالنَّبِيِّينَ وَءَاتَى الْمَالَ
عَلَى حُبِّهِ ذَوِي الْقُرْبَىٰ وَالْيَتَامَىٰ وَالْمَسْكِينِ وَابْنَ السَّبِيلِ
وَالسَّائِلِينَ فِي الرِّقَابِ وَأَقَامَ الصَّلَاةَ وَءَاتَى الزَّكَاةَ وَالْمُوفُونَ
بِعَهْدِهِمْ إِذَا عَاهَدُوا وَالصَّابِرِينَ فِي الْبَأْسَاءِ وَالضَّرَّاءِ وَحِينَ الْبَأْسِ
أُولَئِكَ الَّذِينَ صَدَقُوا وَأُولَئِكَ هُمُ الْمُتَّقُونَ ﴿١٧٧﴾

177. bukanlah menghadapkan wajahmu ke arah timur dan barat itu suatu kebajikan, akan tetapi Sesungguhnya kebajikan itu ialah beriman kepada Allah, hari Kemudian, malaikat-malaikat, kitab-kitab, nabi-nabi dan memberikan harta yang dicintainya kepada kerabatnya, anak-anak yatim, orang-orang miskin, musafir (yang memerlukan pertolongan) dan orang-orang yang meminta-minta; dan (memerdekakan) hamba sahaya, mendirikan shalat, dan menunaikan zakat; dan orang-orang yang menepati janjinya apabila ia berjanji, dan orang-orang yang sabar dalam kesempitan, penderitaan dan dalam peperangan. mereka Itulah orang-orang yang benar (imannya); dan mereka Itulah orang-orang yang bertakwa.

QS Al-Baqarah Ayat 238

حَافِظُوا عَلَى الصَّلَوَاتِ وَالصَّلَاةِ الْوُسْطَىٰ وَقُومُوا لِلَّهِ قَانِتِينَ ﴿٢٣٨﴾

238. peliharalah semua shalat(mu), dan (peliharalah) shalat wusthaa[152]. Berdirilah untuk Allah (dalam shalatmu) dengan khusyu'.

[152] Shalat wusthaa ialah shalat yang di tengah-tengah dan yang paling utama. ada yang berpendapat, bahwa yang dimaksud dengan shalat wusthaa ialah shalat Ashar. menurut kebanyakan ahli hadits, ayat ini menekankan agar semua shalat itu dikerjakan dengan sebaik-baiknya.

QS Al-Baqarah Ayat 277

إِنَّ الَّذِينَ ءَامَنُوا وَعَمِلُوا الصَّالِحَاتِ وَأَقَامُوا الصَّلَاةَ وَءَاتَوْا الزَّكَاةَ لَهُمْ أَجْرُهُمْ عِنْدَ رَبِّهِمْ وَلَا خَوْفٌ عَلَيْهِمْ وَلَا هُمْ يَحْزَنُونَ ﴿٢٧٧﴾

277. Sesungguhnya orang-orang yang beriman, mengerjakan amal saleh, mendirikan shalat dan menunaikan zakat, mereka mendapat pahala di sisi Tuhannya. tidak ada kekhawatiran terhadap mereka dan tidak (pula) mereka bersedih hati.

QS Ali-Imran Ayat 39

فَنَادَتْهُ الْمَلَائِكَةُ وَهُوَ قَائِمٌ يُصَلِّي فِي الْمِحْرَابِ أَنَّ اللَّهَ يُبَشِّرُكَ بِيَحْيَىٰ مُصَدِّقًا بِكَلِمَةٍ مِّنَ اللَّهِ وَسَيِّدًا وَحَصُورًا وَنَبِيًّا مِّنَ الصَّالِحِينَ ﴿٣٩﴾

39. kemudian Malaikat (Jibril) memanggil Zakariya, sedang ia tengah berdiri melakukan shalat di mihrab (katanya): "Sesungguhnya Allah menggembirakan kamu dengan kelahiran (seorang puteramu) Yahya, yang membenarkan kalimat[193] (yang datang) dari Allah, menjadi ikutan, menahan diri (dari hawa nafsu) dan seorang Nabi Termasuk keturunan orang-orang saleh".

[193] Maksudnya: membenarkan kedatangan seorang Nabi yang diciptakan dengan kalimat kun (jadilah) tanpa bapak Yaitu Nabi Isa a.s.

QS An-Nisa' Ayat 43

يَا أَيُّهَا الَّذِينَ ءَامَنُوا لَا تَقْرَبُوا الصَّلَاةَ وَأَنتُمْ سُكَرَىٰ حَتَّىٰ تَعْلَمُوا مَا
تَقُولُونَ وَلَا جُنُبًا إِلَّا عَابِرِي سَبِيلٍ حَتَّىٰ تَغْتَسِلُوا وَإِن كُنتُمْ مَّرْضَىٰ أَوْ
عَلَىٰ سَفَرٍ أَوْ جَاءَ أَحَدٌ مِّنْكُم مِّنَ الْغَايَةِ أَوْ لَمَسْتُمُ النِّسَاءَ فَلَمْ تَجِدُوا
مَاءً فَتَيَمَّمُوا صَعِيدًا طَيِّبًا فَامْسَحُوا بِوُجُوْهِكُمْ وَأَيْدِيكُمْ إِنَّ اللَّهَ كَانَ
عَفُوًّا غَفُورًا ﴿٤٣﴾

43. Hai orang-orang yang beriman, janganlah kamu shalat, sedang kamu dalam Keadaan mabuk, sehingga kamu mengerti apa yang kamu ucapkan, (jangan pula hampiri mesjid) sedang kamu dalam Keadaan junub[301], terkecuali sekedar berlalu saja, hingga kamu mandi. dan jika kamu sakit atau sedang dalam musafir atau datang dari tempat buang air atau kamu telah menyentuh perempuan, kemudian kamu tidak mendapat air, Maka bertayamumlah kamu dengan tanah yang baik (suci); sapulah mukamu dan tanganmu. Sesungguhnya Allah Maha Pema'af lagi Maha Pengampun.

[301] Menurut sebahagian ahli tafsir dalam ayat ini termuat juga larangan untuk bersembahyang bagi orang junub yang belum mandi.

QS An-Nisa' Ayat 77

أَلَمْ تَرَ إِلَى الَّذِينَ قِيلَ لَهُمْ كُفُّوا أَيْدِيَكُمْ وَأَقِيمُوا الصَّلَاةَ وَءَاتُوا الزَّكَاةَ فَلَمَّا
كُتِبَ عَلَيْهِمُ الْقِتَالُ إِذَا فَرِيقٌ مِّنْهُمْ يَخْشَوْنَ النَّاسَ كَخَشْيَةِ اللَّهِ أَوْ أَشَدَّ خَشْيَةً
وَقَالُوا رَبَّنَا لِمَ كَتَبْتَ عَلَيْنَا الْقِتَالَ لَوْلَا أَخَّرْتَنَا إِلَىٰ أَجَلٍ قَرِيبٍ قُلْ مَتَّعُ
الدُّنْيَا قَلِيلٌ وَالْآخِرَةُ خَيْرٌ لِّمَنِ اتَّقَىٰ وَلَا تُظْلَمُونَ فَتِيلًا ﴿٧٧﴾

77. tidakkah kamu perhatikan orang-orang yang dikatakan kepada mereka[317]: "Tahanlah tanganmu (dari berperang), dirikanlah sembahyang

dan tunaikanlah zakat!" setelah diwajibkan kepada mereka berperang, tiba-tiba sebahagian dari mereka (golongan munafik) takut kepada manusia (musuh), seperti takutnya kepada Allah, bahkan lebih sangat dari itu takutnya. mereka berkata: "Ya Tuhan Kami, mengapa Engkau wajibkan berperang kepada kami? mengapa tidak Engkau tangguhkan (kewajiban berperang) kepada Kami sampai kepada beberapa waktu lagi?" Katakanlah: "Kesenangan di dunia ini hanya sebentar dan akhirat itu lebih baik untuk orang-orang yang bertakwa, dan kamu tidak akan dianiaya sedikitpun[318].

[317] Orang-orang yang Menampakkan dirinya beriman dan minta izin berperang sebelum ada perintah berperang.

[318] Artinya pahala turut berperang tidak akan dikurangi sedikitpun.

QS An-Nisa' Ayat 101

وَإِذَا ضَرَبْتُمْ فِي الْأَرْضِ فَلَيْسَ عَلَيْكُمْ جُنَاحٌ أَنْ تَقْصُرُوا مِنَ الصَّلَاةِ إِنَّكُمْ خِفْتُمْ أَنْ يَفْتِنَكُمُ الَّذِينَ كَفَرُوا إِنَّ الْكَافِرِينَ كَانُوا لَكُمْ عَدُوًّا مُبِينًا ﴿١٠١﴾

101. dan apabila kamu bepergian di muka bumi, Maka tidaklah mengapa kamu men-qashar[343] sembahyang(mu), jika kamu takut diserang orang-orang kafir. Sesungguhnya orang-orang kafir itu adalah musuh yang nyata bagimu.

[343] Menurut Pendapat jumhur arti qashar di sini ialah: sembahyang yang empat rakaat dijadikan dua rakaat. Mengqashar di sini ada kalanya dengan mengurangi jumlah rakaat dari 4 menjadi 2, Yaitu di waktu bepergian dalam Keadaan aman dan ada kalanya dengan meringankan rukun-rukun dari yang 2 rakaat itu, Yaitu di waktu dalam perjalanan dalam Keadaan khauf. dan ada kalanya lagi meringankan rukun-rukun yang 4 rakaat dalam Keadaan khauf di waktu hadhar.

QS An-Nisa' Ayat 102

وَإِذَا كُنْتَ فِيهِمْ فَأَقَمْتَ لَهُمُ الصَّلَاةَ فَلْتَقُمْ طَافِئَةً مِنْهُمْ مَعَكَ وَلِيَاْ خُدُوا أَسْلِحَتَهُمْ فَإِذَا سَجَدُوا فَلْيَكُونُوا مِنْ وَرَائِكُمْ وَلْتَأْتِ طَافِئَةٌ أُخْرَى

لَمْ يُصَلُّوا فَلْيُصَلُّوا مَعَكَ وَلْيَأْخُذُوا حِذْرَهُمْ وَأَسْلِحَتَهُمْ ۚ وَدَّ الَّذِينَ
كَفَرُوا لَوْ تَغْفُلُونَ عَنْ أَسْلِحَتِكُمْ وَأَمْتِعَتِكُمْ فَيَمِيلُونَ عَلَيْكُمْ مَيْلَةً
وَاحِدَةً وَلَا جُنَاحَ عَلَيْكُمْ إِنْ كَانَ بِكُمْ أَذًى مِنْ مَطَرٍ أَوْ كُنْتُمْ مَرْضَى
أَنْ تَضَعُوا أَسْلِحَتَكُمْ ۖ وَخُذُوا حِذْرَكُمْ ۚ إِنَّ اللَّهَ أَعَدَّ لِلْكَافِرِينَ عَذَابًا

مُهِينًا

102. dan apabila kamu berada di tengah-tengah mereka (sahabatmu) lalu kamu hendak mendirikan shalat bersama-sama mereka, Maka hendaklah segolongan dari mereka berdiri (shalat) besertamu dan menyandang senjata, kemudian apabila mereka (yang shalat besertamu) sujud (telah menyempurnakan serakaat)[344], Maka hendaklah mereka pindah dari belakangmu (untuk menghadapi musuh) dan hendaklah datang golongan yang kedua yang belum bersembahyang, lalu bersembahyanglah mereka denganmu[345]], dan hendaklah mereka bersiap siaga dan menyandang senjata. orang-orang kafir ingin supaya kamu lengah terhadap senjatamu dan harta bendamu, lalu mereka menyerbu kamu dengan sekaligus. dan tidak ada dosa atasmu meletakkan senjata-senjatamu, jika kamu mendapat sesuatu kesusahan karena hujan atau karena kamu memang sakit; dan siap siagalah kamu. Sesungguhnya Allah telah menyediakan azab yang menghinakan bagi orang-orang kafir itu[346].

[344] Menurut jumhur mufassirin bila telah selesai serakaat, Maka diselesaikan satu rakaat lagi sendiri, dan Nabi duduk menunggu golongan yang kedua.

[345] Yaitu rakaat yang pertama, sedang rakaat yang kedua mereka selesaikan sendiri pula dan mereka mengakhiri sembahyang mereka bersama-sama Nabi.

[346] Cara sembahyang khauf seperti tersebut pada ayat 102 ini dilakukan dalam Keadaan yang masih mungkin mengerjakannya, bila Keadaan tidak memungkinkan untuk mengerjakannya, Maka sembahyang itu dikerjakan sedapat-dapatnya, walaupun dengan mengucapkan tasbih saja.

QS An-Nisa' Ayat 103

فَإِذَا قَضَيْتُمُ الصَّلَاةَ فَادْكُرُوا اللَّهَ قِيَمًا وَقُعُودًا وَعَلَىٰ جُنُوبِكُمْ
فَإِذَا أَطْمَأْنَنْتُمْ فَأَقِيمُوا الصَّلَاةَ ۚ إِنَّ الصَّلَاةَ كَانَتْ عَلَى الْمُؤْمِنِينَ
كِتَابًا مَّوْقُوتًا ﴿١٠٣﴾

103. Maka apabila kamu telah menyelesaikan shalat(mu), ingatlah Allah di waktu berdiri, di waktu duduk dan di waktu berbaring. kemudian apabila kamu telah merasa aman, Maka dirikanlah shalat itu (sebagaimana biasa). Sesungguhnya shalat itu adalah fardhu yang ditentukan waktunya atas orang-orang yang beriman.

QS Al-Baqarah ayat 83

وَإِذْ أَخَذْنَا مِيثَاقَ بَنِي إِسْرَءِيلَ لَا تَعْبُدُونَ إِلَّا اللَّهَ وَبِالْوَالِدَيْنِ إِحْسَانًا وَذِي
الْقُرْبَىٰ وَالْيَتَامَىٰ وَالْمَسْكِينِ وَقُولُوا لِلنَّاسِ حُسْنًا وَأَقِيمُوا الصَّلَاةَ وَآتُوا
الزَّكَاةَ ثُمَّ تَوَلَّيْتُمْ إِلَّا قَلِيلًا مِّنْكُمْ وَأَنتُمْ مُّعْرِضُونَ ﴿٨٣﴾

83. dan (ingatlah), ketika Kami mengambil janji dari Bani Israil (yaitu): janganlah kamu menyembah selain Allah, dan berbuat kebaikanlah kepada ibu bapa, kaum kerabat, anak-anak yatim, dan orang-orang miskin, serta ucapkanlah kata-kata yang baik kepada manusia, dirikanlah shalat dan tunaikanlah zakat. kemudian kamu tidak memenuhi janji itu, kecuali sebahagian kecil daripada kamu, dan kamu selalu berpaling.

QS Al-Baqarah Ayat 177

﴿لَيْسَ الْبِرَّ أَنْ تُولُوا وَجُوهَكُمْ قِبَلَ الْمَشْرِقِ وَالْمَغْرِبِ وَلَكِنَّ الْبِرَّ مَنْ ءَامَنَ
بِاللَّهِ وَالْيَوْمِ الْآخِرِ وَالْمَلَائِكَةِ وَالْكِتَابِ وَالنَّبِيِّينَ وَءَاتَى الْمَالَ عَلَىٰ حُبِّهِ
ذَوِي الْقُرْبَىٰ وَالْيَتَامَىٰ وَالْمَسْكِينِ وَابْنَ السَّبِيلِ وَالسَّائِلِينَ وَفِي الرِّقَابِ

وَأَقَامَ الصَّلَاةَ وَآتَى الزَّكَاةَ وَالْمُوفُونَ بِعَهْدِهِمْ إِذَا عَاهَدُوا^ص
وَالصَّابِرِينَ فِي الْبَأْسَاءِ وَالضَّرَّاءِ وَحِينَ الْبَأْسِ^ق أُولَئِكَ الَّذِينَ صَدَقُوا^ص
وَأُولَئِكَ هُمُ الْمُتَّقُونَ ﴿١٧٧﴾

177. bukanlah menghadapkan wajahmu ke arah timur dan barat itu suatu kebajikan, akan tetapi Sesungguhnya kebajikan itu ialah beriman kepada Allah, hari Kemudian, malaikat-malaikat, kitab-kitab, nabi-nabi dan memberikan harta yang dicintainya kepada kerabatnya, anak-anak yatim, orang-orang miskin, musafir (yang memerlukan pertolongan) dan orang-orang yang meminta-minta; dan (memerdekakan) hamba sahaya, mendirikan shalat, dan menunaikan zakat; dan orang-orang yang menepati janjinya apabila ia berjanji, dan orang-orang yang sabar dalam kesempitan, penderitaan dan dalam peperangan. mereka Itulah orang-orang yang benar (imannya); dan mereka Itulah orang-orang yang bertakwa.

QS AL-BAQARAH AYAT 103

وَلَوْ أَنَّهُمْ ءَامَنُوا وَاتَّقَوْا لَمَثُوبَةٌ مِّنْ عِنْدِ اللَّهِ خَيْرٌ لَّوْ كَانُوا يَعْلَمُونَ
﴿١٠٣﴾

103. Sesungguhnya kalau mereka beriman dan bertakwa, (niscaya mereka akan mendapat pahala), dan Sesungguhnya pahala dari sisi Allah adalah lebih baik, kalau mereka mengetahui.

QS An-Nisa' Ayat 142

إِنَّ الْمُنَافِقِينَ يُخَادِعُونَ اللَّهَ وَهُوَ خَدِيعُهُمْ وَإِذَا قَامُوا إِلَى الصَّلَاةِ قَامُوا
كُسَالَى يُرَاءُونَ النَّاسَ وَلَا يَذْكُرُونَ اللَّهَ إِلَّا قَلِيلًا ﴿١٤٢﴾

142. Sesungguhnya orang-orang munafik itu menipu Allah, dan Allah akan membalas tipuan mereka[364]. dan apabila mereka berdiri untuk

shalat mereka berdiri dengan malas. mereka bermaksud riya[365] (dengan shalat) di hadapan manusia. dan tidaklah mereka menyebut Allah kecuali sedikit sekali[366]. [0]

[364] Maksudnya: Allah membiarkan mereka dalam pengakuan beriman, sebab itu mereka dilayani sebagai melayani Para mukmin. dalam pada itu Allah telah menyediakan neraka buat mereka sebagai pembalasan tipuan mereka itu.

[365] Riya ialah: melakukan sesuatu amal tidak untuk keridhaan Allah tetapi untuk mencari pujian atau popularitas di masyarakat.

[366] Maksudnya: mereka sembahyang hanyalah sekali-sekali saja, Yaitu bila mereka berada di hadapan orang.

QS Al-Ma'idah Ayat 12

وَلَقَدْ أَخَذَ اللَّهُ مِيثَاقَ بَنِي إِسْرَءِيلَ وَبَعَثْنَا مِنْهُمُ اثْنَيْ عَشَرَ نَقِيبًا وَقَالَ
اللَّهُ إِنِّي مَعَكُمْ لَئِنْ أَقَمْتُمُ الصَّلَاةَ وَآتَيْتُمُ الزَّكَاةَ وَآمَنْتُمْ بِرُسُلِي
وَعَزَّزْتُمُوهُمْ وَأَقْرَضْتُمُ اللَّهَ قَرْضًا حَسَنًا لَأُكَفِّرَنَّ عَنْكُمْ سَيِّئَاتِكُمْ
وَلَأُدْخِلَنَّكُمْ جَنَّاتٍ تَجْرِي مِنْ تَحْتِهَا الْأَنْهَارُ ۚ فَمَنْ كَفَرَ بَعْدَ ذَلِكَ
مِنْكُمْ فَقَدْ ضَلَّ سَوَاءَ السَّبِيلِ ﴿١٢﴾

12. dan Sesungguhnya Allah telah mengambil Perjanjian (dari) Bani Israil dan telah Kami angkat diantara mereka 12 orang pemimpin dan Allah berfirman: "Sesungguhnya aku beserta kamu, Sesungguhnya jika kamu mendirikan shalat dan menunaikan zakat serta beriman kepada rasul-rasul-Ku dan kamu bantu mereka dan kamu pinjamkan kepada Allah pinjaman yang baik[406] Sesungguhnya aku akan menutupi dosa-dosamu. dan Sesungguhnya kamu akan Kumasukkan ke dalam surga yang mengalir air didalamnya sungai-sungai. Maka Barangsiapa yang kafir di antaramu sesudah itu, Sesungguhnya ia telah tersesat dari jalan yang lurus.

[406] Maksudnya ialah: menafkahkan harta untuk menunaikan kewajiban dengan hati yang ikhlas.

QS Al-Ma'idah Ayat 55

إِنَّمَا وَلِيُّكُمُ اللَّهُ وَرَسُولُهُ وَالَّذِينَ ءَامَنُوا الَّذِينَ يُقِيمُونَ الصَّلَاةَ وَيُؤْتُونَ
الزَّكَاةَ وَهُمْ رَاكِعُونَ ﴿٥٥﴾

55. Sesungguhnya penolong kamu hanyalah Allah, Rasul-Nya, dan orang-orang yang beriman, yang mendirikan shalat dan menunaikan zakat, seraya mereka tunduk (kepada Allah).

QS Al-Ma'idah Ayat 91

إِنَّمَا يُرِيدُ الشَّيْطَانُ أَنْ يُوقَعَ بَيْنَكُمْ الْعَدَاوَةَ وَالْبَغْضَاءَ فِي الْخَمْرِ وَالْمَيْسِرِ
وَيَصُدَّكُمْ عَنْ ذِكْرِ اللَّهِ وَعَنِ الصَّلَاةِ فَهَلْ أَنْتُمْ مُنْتَهُونَ ﴿٩١﴾

91. Sesungguhnya syaitan itu bermaksud hendak menimbulkan permusuhan dan kebencian di antara kamu lantaran (meminum) khamar dan berjudi itu, dan menghalangi kamu dari mengingat Allah dan sembahyang; Maka berhentilah kamu (dari mengerjakan pekerjaan itu).

QS At-Taubah Ayat 18

إِنَّمَا يَعْمُرُ مَسَاجِدَ اللَّهِ مِنْ ءَامِنٍ بِاللَّهِ وَالْيَوْمِ الْآخِرِ وَأَقَامَ الصَّلَاةَ
وَأَتَى الزَّكَاةَ وَلَمْ يَخْشَ إِلَّا اللَّهَ فَعَسَىٰ أُولَٰئِكَ أَنْ يَكُونُوا مِنَ
الْمُهْتَدِينَ ﴿١٨﴾

18. hanya yang memakmurkan masjid-masjid Allah ialah orang-orang yang beriman kepada Allah dan hari Kemudian, serta tetap mendirikan shalat, emnunaikan zakat dan tidak takut (kepada siapapun) selain kepada Allah, Maka merekalah orang-orang yang diharapkan Termasuk golongan orang-orang yang mendapat petunjuk.

QS At-Taubah Ayat 54

وَمَا مَنَعَهُمْ أَنْ تُقَبَّلَ مِنْهُمْ نَفَقَتُهُمْ إِلَّا أَنَّهُمْ كَفَرُوا بِاللَّهِ وَرَسُولِهِ
وَلَا يَأْتُونَ الصَّلَاةَ إِلَّا وَهُمْ كُسَالَى وَلَا يُنْفِقُونَ إِلَّا وَهُمْ كَرِهُونَ ﴿٥٤﴾

54. dan tidak ada yang menghalangi mereka untuk diterima dari mereka nafkah-nafkahnya melainkan karena mereka kafir kepada Allah dan RasulNya dan mereka tidak mengerjakan sembahyang, melainkan dengan malas dan tidak (pula) menafkahkan (harta) mereka, melainkan dengan rasa enggan.

QS Thaha Ayat 14

إِنِّي أَنَا اللَّهُ لَا إِلَهَ إِلَّا أَنَا فَاعْبُدْنِي وَأَقِمِ الصَّلَاةَ لِذِكْرِي ﴿١٤﴾

14. Sesungguhnya aku ini adalah Allah, tidak ada Tuhan (yang hak) selain Aku, Maka sembahlah aku dan dirikanlah shalat untuk mengingat aku.

QS Al-Haj Ayat 35

الَّذِينَ إِذَا ذُكِرَ اللَّهُ وَجِلَتْ قُلُوبُهُمْ وَالصَّابِرِينَ عَلَىٰ مَا أَصَابَهُمْ وَالْمُقِيمِي
الصَّلَاةِ وَمِمَّا رَزَقْنَاهُمْ يُنْفِقُونَ ﴿٣٥﴾

35. (yaitu) orang-orang yang apabila disebut nama Allah gemetarlah hati mereka, orang-orang yang sabar terhadap apa yang menimpa mereka, orang-orang yang mendirikan sembahyang dan orang-orang yang menafkahkan sebagian dari apa yang telah Kami rezkikan kepada mereka.

QS Al-Haj Ayat 78

وَجَاهِدُوا فِي اللَّهِ حَقَّ جِهَادِهِ ۚ هُوَ اجْتَبَاكُمْ وَمَا جَعَلَ عَلَيْكُمْ فِي الدِّينِ مِنْ
 حَرَجٍ ۚ مِلَّةَ أَبِيكُمْ إِبْرَاهِيمَ ۚ هُوَ سَمَّاكُمُ الْمُسْلِمِينَ مِنْ قَبْلُ وَفِي هَذَا لِيَكُونَ
 الرَّسُولُ شَهِيدًا عَلَيْكُمْ وَتَكُونُوا شُهَدَاءَ عَلَى النَّاسِ فَأَقِيمُوا الصَّلَاةَ وَآتُوا
 الزَّكَاةَ وَاعْتَصِمُوا بِاللَّهِ هُوَ مَوْلَاكُمْ ۖ فَنِعْمَ الْمَوْلَىٰ وَنِعْمَ النَّصِيرُ ﴿٧٨﴾

78. dan berjihadlah kamu pada jalan Allah dengan Jihad yang sebenar-benarnya. Dia telah memilih kamu dan Dia sekali-kali tidak menjadikan untuk kamu dalam agama suatu kesempitan. (Ikutilah) agama orang tuamu Ibrahim. Dia (Allah) telah menamai kamu sekalian orang-orang Muslim dari dahulu[993], dan (begitu pula) dalam (Al Quran) ini, supaya Rasul itu menjadi saksi atas dirimu dan supaya kamu semua menjadi saksi atas segenap manusia, Maka dirikanlah sembahyang, tunaikanlah zakat dan berpeganglah kamu pada tali Allah. Dia adalah Pelindungmu, Maka Dialah Sebaik-baik pelindung dan sebaik- baik penolong.

[993] Maksudnya: dalam Kitab-Kitab yang telah diturunkan kepada nabi-nabi sebelum Nabi Muhammad s.a.w.

QS An-Nur Ayat 27

يَا أَيُّهَا الَّذِينَ ءَامَنُوا لَا تَدْخُلُوا بُيُوتًا غَيْرَ بُيُوتِكُمْ حَتَّىٰ تَسْتَأْذِنُوا
 وَتُسَلِّمُوا عَلَىٰ أَهْلِهَا ۚ ذَٰلِكُمْ خَيْرٌ لَّكُمْ لَعَلَّكُمْ تَذَكَّرُونَ ﴿٢٧﴾

27. Hai orang-orang yang beriman, janganlah kamu memasuki rumah yang bukan rumahmu sebelum meminta izin dan memberi salam kepada penghuninya. yang demikian itu lebih baik bagimu, agar kamu (selalu) ingat.

QS Fathir Ayat 29

إِنَّ الَّذِينَ يَتْلُونَ كِتَابَ اللَّهِ وَأَقَامُوا الصَّلَاةَ وَأَنفَقُوا مِمَّا رَزَقْنَاهُمْ سِرًّا
 وَعَلَانِيَةً يَرْجُونَ تَجَرَّةً لَّن تَبُورَ ﴿٢٩﴾

29. Sesungguhnya orang-orang yang selalu mambas kitab Allah dan mendirikan shalat dan menafkahkan sebahagian dari rezki yang Kami anugerahkan kepada mereka dengan diam-diam dan terang-terangan, mereka itu mengharapkan perniagaan yang tidak akan merugi,

QS Al-Mujadilah Ayat 13

ءَأَشْفَقْتُمْ أَن تُقَدِّمُوا بَيْنَ يَدَيْ جُؤَلِكُمْ صَدَقَاتٍ فَإِذْ لَمْ تَفْعَلُوا وَتَابَ
اللَّهُ عَلَيْكُمْ فَأَقِيمُوا الصَّلَاةَ وَآتُوا الزَّكَاةَ وَأَطِيعُوا اللَّهَ وَرَسُولَهُ ۚ وَاللَّهُ
خَبِيرٌ بِمَا تَعْمَلُونَ ﴿١٣﴾

13. Apakah kamu takut akan (menjadi miskin) karena kamu memberikan sedekah sebelum Mengadakan pembicaraan dengan Rasul? Maka jika kamu tiada memperbuatnya dan Allah telah memberi taubat kepadamu Maka dirikanlah shalat, tunaikanlah zakat, taatlah kepada Allah dan Rasul-Nya; dan Allah Maha mengetahui apa yang kamu kerjakan.

QS Al-Muzzammil Ayat 20

﴿ إِنَّ رَبَّكَ يَعْلَمُ أَنَّكَ تَقُومُ أَدْنَىٰ مِنْ ثُلَاثِي اللَّيْلِ وَنِصْفَهُ ۚ وَثُلَاثُهُ ۚ وَطَآئِفَةٌ
مِّنَ الَّذِينَ مَعَكَ ۚ وَاللَّهُ يُقَدِّرُ اللَّيْلَ وَالنَّهَارَ ۚ عَلِمَ أَن لَّنْ حُصُوهُ فَتَابَ
عَلَيْكُمْ ۖ فَأَقْرَءُوا مَا تَيَسَّرَ مِنَ الْقُرْآنِ ۚ عَلِمَ أَن سَيَكُونُ مِنْكُمْ مَّرْضَىٰ
وَأَخْرُونَ يَضْرِبُونَ فِي الْأَرْضِ يَبْتَغُونَ مِن فَضْلِ اللَّهِ ۚ وَآخَرُونَ يُقْتَتِلُونَ
فِي سَبِيلِ اللَّهِ ۚ فَأَقْرَءُوا مَا تَيَسَّرَ مِنْهُ ۚ وَأَقِيمُوا الصَّلَاةَ وَآتُوا الزَّكَاةَ
وَأَقْرِضُوا اللَّهَ قَرْضًا حَسَنًا ۚ وَمَا تُقَدِّمُوا لِأَنفُسِكُمْ مِن خَيْرٍ تَجِدُوهُ عِنْدَ
اللَّهِ هُوَ خَيْرًا وَأَعْظَمَ أَجْرًا ۚ وَاسْتَغْفِرُوا اللَّهَ ۚ إِنَّ اللَّهَ غَفُورٌ رَّحِيمٌ ﴿٢٠﴾

20. Sesungguhnya Tuhanmu mengetahui bahwasanya kamu berdiri (sembahyang) kurang dari dua pertiga malam, atau seperdua malam atau sepertiganya dan (demikian pula) segolongan dari orang-orang yang bersama kamu. dan Allah menetapkan ukuran malam dan siang. Allah mengetahui bahwa kamu sekali-kali tidak dapat menentukan batas-batas waktu-waktu itu, Maka Dia memberi keringanan kepadamu, karena itu bacalah apa yang mudah (bagimu) dari Al Quran. Dia mengetahui bahwa akan ada di antara kamu orang-orang yang sakit dan orang-orang yang berjalan di muka bumi mencari sebagian karunia Allah; dan orang-orang yang lain lagi berperang di jalan Allah, Maka bacalah apa yang mudah (bagimu) dari Al Quran dan dirikanlah sembahyang, tunaikanlah zakat dan berikanlah pinjaman kepada Allah pinjaman yang baik. dan kebaikan apa saja yang kamu perbuat untuk dirimu niscaya kamu memperoleh (balasan)nya di sisi Allah sebagai Balasan yang paling baik dan yang paling besar pahalanya. dan mohonlah ampunan kepada Allah; Sesungguhnya Allah Maha Pengampun lagi Maha Penyayang.

QS Al-Bayyinah Ayat 1

لَمْ يَكُنِ الَّذِينَ كَفَرُوا مِنْ أَهْلِ الْكِتَابِ وَالْمُشْرِكِينَ مُنْفَكِينَ حَتَّى تَأْتِيَهُمُ

الْبَيِّنَةُ ﴿١﴾

1. orang-orang kafir Yakni ahli kitab dan orang-orang musyrik (mengatakan bahwa mereka) tidak akan meninggalkan (agamanya) sebelum datang kepada mereka bukti yang nyata,
3. [QS Al-Anfal (8): 65] Tentang perbandingan (Operasi Pembagian)

يَا أَيُّهَا النَّبِيُّ حَرِّضِ الْمُؤْمِنِينَ عَلَى الْقِتَالِ ۖ إِنْ يَكُنْ مِنْكُمْ عِشْرُونَ

صَابِرُونَ يَغْلِبُوا مِائَتِينَ ۖ وَإِنْ يَكُنْ مِنْكُمْ مِائَةٌ يَغْلِبُوا أَلْفًا مِنَ الَّذِينَ

كَفَرُوا بِأَنَّهُمْ قَوْمٌ لَا يَفْقَهُونَ ﴿٦٥﴾

Artinya: “Hai Nabi, Kobarkanlah semangat Para mukmin untuk berperang. jika ada dua puluh orang yang sabar diantaramu, niscaya mereka akan dapat mengalahkan dua ratus orang musuh. dan jika ada seratus orang yang sabar diantaramu, niscaya mereka

akan dapat mengalahkan seribu dari pada orang kafir, disebabkan orang-orang kafir itu kaum yang tidak mengerti”.

[623] Maksudnya: mereka tidak mengerti bahwa perang itu haruslah untuk membela keyakinan dan mentaati perintah Allah. mereka berperang hanya semata-mata mempertahankan tradisi Jahiliyah dan maksud-maksud duniawiyah lainnya.

Pada ayat di atas, kalimat *‘jika ada dua puluh orang yang sabar di antaramu, niscaya mereka akan dapat mengalahkan dua ratus orang musuh’* secara matematis dapat dinyatakan dengan perbandingan 20:200 atau $\frac{20}{200}$. Demikian juga kalimat *‘jika ada seratus orang yang sabar di antaramu, niscaya mereka akan dapat mengalahkan seribu orang kafir’* dapat dinyatakan dengan perbandingan 100:1.000.

Pembahasan tentang perbandingan tidak dapat dilepaskan dari bilangan pecahan. Pecahan dinyatakan dalam bentuk $\frac{a}{b}$ (a sebagai penyebut dan b sebagai pembilang). Dalam pecahan, bilangan yang besar dapat disederhanakan. 20:200 atau $\frac{20}{200}$ dapat disederhanakan dengan cara membagi masing-masing bilangan dengan 20, sehingga diperoleh perbandingan 1:10 atau $\frac{1}{10}$.

Apabila dikaitkan dengan kandungan ayat di atas, dapat dijelaskan bahwa 20 orang yang sabar di banding 200 orang kafir (20:200) sama artinya dengan 1 orang sabar dapat mengalahkan 10 orang kafir. Sehingga, jika ada 10 orang yang sabar, mereka akan dapat mengalahkan 100 orang musuh (masing-masing dikalikan 10). Selanjutnya, jika ada 100 orang yang sabar, mereka akan dapat mengalahkan 1.000 orang musuh. Hal ini sesuai dengan kalimat dalam ayat di atas, *‘jika ada seratus orang yang sabar di antaramu, niscaya mereka akan dapat mengalahkan seribu orang kafir’*. Kalimat tersebut dapat dinyatakan dengan perbandingan 100 : 1.000.

No. 1 QS An-Nuur ayat 45

وَاللَّهُ خَلَقَ كُلَّ دَابَّةٍ مِّن مَّاءٍ ۖ فَمِنْهُمْ مَّن يَمْشِي عَلَىٰ بَطْنِهِ ۖ وَمِنْهُمْ مَّن يَمْشِي عَلَىٰ رِجْلَيْنِ وَمِنْهُمْ مَّن يَمْشِي عَلَىٰ أَرْبَعٍ ۚ يَخْلُقُ اللَّهُ مَا يَشَاءُ ۚ إِنَّ اللَّهَ عَلَىٰ كُلِّ شَيْءٍ قَدِيرٌ ﴿٤٥﴾

Artinya : “Dan Allah Telah menciptakan semua jenis hewan dari air, Maka sebagian dari hewan itu ada yang berjalan di atas perutnya dan sebagian berjalan dengan dua kaki sedang sebagian (yang lain) berjalan dengan empat kaki. Allah menciptakan apa yang dikehendaki-Nya, Sesungguhnya Allah Maha Kuasa atas segala sesuatu.

Pada ayat 45 qur'an surat An-Nuur Allah menyatakan bahwa sebagian hewan yang diciptakan-Nya berjalan diatas perutnya, sebagian lagi dengan kedua kaki, dan sebagian yang lain dengan empat kaki. Dalam ayat diatas menerangkan tentang kelipatan matematika yaitu 2 menjadi 4.

No. 2 QS Al-A'raf Ayat 142

﴿وَوَاعَدْنَا مُوسَىٰ ثَلَاثِينَ لَيْلَةً وَأَتَمَمْنَاهَا بِعَشْرِ فِتْنَةٍ ۖ وَقَالَ مُوسَىٰ لِأَخِيهِ هَارُونَ ۖ أَخْلِفْنِي فِي قَوْمِي وَأَصْلِحْ وَلَا تَتَّبِعْ سَبِيلَ الْمُفْسِدِينَ ﴿١٤٢﴾﴾

Artinya : “Dan Telah kami janjikan kepada Musa (memberikan Taurat) sesudah berlalu waktu tiga puluh malam, dan kami sempurnakan jumlah malam itu dengan sepuluh (malam lagi), Maka sempurnalah waktu yang Telah ditentukan Tuhannya empat puluh malam. dan Berkata Musa kepada saudaranya yaitu Harun: "Gantikanlah Aku dalam (memimpin) kaumku, dan perbaikilah[564], dan janganlah kamu mengikuti jalan orang-orang yang membuat kerusakan".

[564] Maksudnya: perbaikilah dirimu dan kaumu serta hal ihwal mereka.

Dalam ayat diatas menjelaskan bahwa Allah berjanji akan memberikan Kitab Taurat ketika sudah berlalu 30 malam, tetapi ditambah lagi 10 malam maka sempurnalah waktu yang ditentukan allah. Dalam matematika terdapat

banyak rumus, sedangkan ayat diatas menyatakan tentang rumus penjumlahan pada bilangan bulat yaitu $30 + 10 = 40$

No. 3 QS At-Taubah Ayat 36

إِنَّ عِدَّةَ الشُّهُورِ عِنْدَ اللَّهِ اثْنَا عَشَرَ شَهْرًا فِي كِتَابِ اللَّهِ يَوْمَ خَلَقَ
السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضَ مِنْهَا أَرْبَعَةٌ حُرُمٌ ذَلِكَ الدِّينُ الْقَيِّمُ فَلَا
تَظْلِمُوا فِيهِنَّ أَنْفُسَكُمْ وَقَتِلُوا الْمُشْرِكِينَ كَافَّةً كَمَا
يُقْتُلُونَكُمْ كَافَّةً وَاعْلَمُوا أَنَّ اللَّهَ مَعَ الْمُتَّقِينَ ﴿٣٦﴾

Artinya : “Sesungguhnya bilangan bulan pada sisi Allah adalah dua belas bulan, dalam ketetapan Allah di waktu dia menciptakan langit dan bumi, di antaranya empat bulan haram[640]. Itulah (ketetapan) agama yang lurus, Maka janganlah kamu menganiaya diri[641] kamu dalam bulan yang empat itu, dan perangilah kaum musyrikin itu semuanya sebagaimana merekapun memerangi kamu semuanya, dan Ketahuilah bahwasanya Allah beserta orang-orang yang bertakwa.

[640] maksudnya antara lain ialah: bulan Haram (bulan Zulkaidah, Zulhijjah, Muharram dan Rajab), tanah Haram (Mekah) dan ihram.

[641] maksudnya janganlah kamu menganiaya dirimu dengan mengerjakan perbuatan yang dilarang, seperti melanggar kehormatan bulan itu dengan mengadakan peperangan.

Ayat diatas menerangkan tentang bilangan bulat. Adapun bilangan bulat itu terdiri dari bilangan bulat positif atau bilangan asli, bilangan bulat negatif, dan bilangan nol. Sedangkan dari penjelasan ayat diatas jelas sekali bahwa bilangan bulat yang dimaksud adalah bilangan bulat positif yaitu 4 dan 12

1. Surat Al-an'am ayat 60

مَنْ جَاءَ بِالْحَسَنَةِ فَلَهُ عَشْرُ أَمْثَالِهَا ^ص وَمَنْ جَاءَ بِالسَّيِّئَةِ فَلَا تُجْزَى إِلَّا
مِثْلُهَا وَهُمْ لَا يُظْلَمُونَ ﴿٦٠﴾

Artinya: Barangsiapa membawa amal yang baik, Maka baginya (pahala) sepuluh kali lipat amalnya; dan Barangsiapa yang membawa perbuatan jahat Maka Dia tidak diberi pembalasan melainkan seimbang dengan kejahatannya, sedang mereka sedikitpun tidak dianiaya (dirugikan).

Kaitan ayat diatas dengan matematika dijelaskan sebagai berikut:

10 kali lipat dalam matematika dikenal dengan operasi perkalian. Dalam matematika perkalian digunakan untuk mengetahui hasil kelipatan dari suatu operasi hitung. Dalam sistem bilangan riil salah satunya membahas tentang perkalian atau \circ (bundaran). Notasinya $(R, +, \circ) = \forall a, b, c \in R$, dan $a \circ (b+c) = a \circ b + a \circ c$ disebut sifat distributif.

2. Surat Nuh ayat 15

أَلَمْ تَرَوْا كَيْفَ خَلَقَ اللَّهُ سَبْعَ سَمَوَاتٍ طِبَاقًا ﴿١٥﴾

Artinya: tidakkah kamu perhatikan bagaimana Allah telah menciptakan tujuh langit bertingkat-tingkat?

Kaitan ayat diatas dengan matematika dijelaskan sebagai berikut:

Tujuh langit bertingkat-tingkat, dalam matematika angka 7 bisa masuk dalam anggota bilangan ganjil dan bilangan prima. Bertingkat-tingkat dalam matematika membahas tentang tangga satuan panjang yang dimulai dari KM, HM, DAM, M, DM, CM, dan MM.

3. Surat ash-shaffat ayat 147

وَأَرْسَلْنَاهُ إِلَى مِائَةِ أَلْفٍ أَوْ يَزِيدُونَ ﴿١٤٧﴾

Artinya: dan Kami utus Dia kepada seratus ribu orang atau lebih.

Kaitan ayat diatas dengan matematika dijelaskan sebagai berikut:

Seratus ribu orang atau lebih, dalam matematika berkaitan dengan notasi $<, >, \leq, \geq$, dan sebagainya lambang tersebut untuk menyatakan suatu pernyataan yang berkaitan dengan materi persamaan dan pertidaksamaan linier.

1. Qs Al-baqarah ayat 234

وَالَّذِينَ يُتَوَفَّوْنَ مِنْكُمْ وَيَذَرُونَ أَزْوَاجًا يَتَرَتَّبْنَ بِأَنْفُسِهِنَّ أَرْبَعَةَ أَشْهُرٍ وَعَشْرًا ۖ فَإِذَا بَلَغْنَ أَجَلَهُنَّ فَلَا جُنَاحَ عَلَيْكُمْ فِي مَا فَعَلْنَ فِي أَنْفُسِهِنَّ بِالْمَعْرُوفِ ۗ وَاللَّهُ بِمَا تَعْمَلُونَ خَبِيرٌ ﴿٢٣٤﴾

Dan orang-orang yang meninggal dunia di antaramu dengan meninggalkan isteri-isteri (hendaklah Para isteri itu) menanggukuhkan dirinya (ber'iddah) empat bulan sepuluh hari. kemudian apabila telah habis 'iddahnya, Maka tiada dosa bagimu (para wali) membiarkan mereka berbuat terhadap diri mereka menurut yang patut. Allah mengetahui apa yang kamu perbuat.

- ❖ Ayat diatas bila dikaitkan dengan matematika berkaitan dengan operasi perhitungan.yaitu bersifat distributif perkalian terhadap operasi penjumlahan.

Diketahui : misal $a = 4$

$b = \text{bulan (1 bulan = 30 hari)}$

$c = 10 \text{ hari.}$

Ditanya banyaknya hari:

Dijawab:

Kita mencarinya menggunakan operasi didtributif perkalian terhadap penjumlahan.

$$\begin{aligned} & (a \times b) + c \\ &= (4 \times 30) + 10 \\ &= 120 + 10 \\ &= 130. \end{aligned}$$

jadi banyaknya hari selama 4 bulan 10 hari adalah 130 hari

2. Qs :Yusuf ayat 47

قَالَ تَزْرَعُونَ سَبْعَ سِنِينَ دَأْبًا فَمَا حَصَدْتُمْ فَذَرُوهُ فِي سُنْبُلِهِ إِلَّا قَلِيلًا مِّمَّا تَأْكُلُونَ ﴿٤٧﴾

Yusuf berkata: "Supaya kamu bertanam tujuh tahun (lamanya) sebagaimana biasa; Maka apa yang kamu tuai hendaklah kamu biarkan dibulirnya kecuali sedikit untuk kamu makan.

- ❖ Ayat diatas bila dikaitkan dengan matematika yaitu menjelaskan tentang bilangan.yaitu angka 7 diatas termasuk didalam beberapa bilangan didalam matematika diantaranya:

bilangan bulat ganjil : (1,3,5,7,9)

bilangan asli : (1,2,3,4,5,6,7,8,9)

bilangan ganjil : (1,3,5,7,9)

bilangan prima : (2,3,5,7,11,13)

3. Qs. Al-maidah ayat 38

وَالسَّارِقُ وَالسَّارِقَةُ فَاقْطَعُوا أَيْدِيَهُمَا جَزَاءُ بِمَا كَسَبَا نَكَالًا مِّنَ اللَّهِ وَاللَّهُ عَزِيزٌ حَكِيمٌ ﴿٣٨﴾

Laki-laki yang mencuri dan perempuan yang mencuri, potonglah tangan keduanya (sebagai) pembalasan bagi apa yang mereka kerjakan dan sebagai siksaan dari Allah. dan Allah Maha Perkasa lagi Maha Bijaksana.

- ❖ Ayat diatas bila dikaitkan dengan matematika berkaitan pada materi pengurangan.

Pengurangan yaitu lawan dari penjumlahan,sehingga jika a dikurangi b berarti a ditambah dengan lawannya.¹

Sepereti pada kata “ potonglah kedua tangannya” potong berarti mengurangi sesuatu.contohnya manusia mempunyai 2

¹ Sulesno,nugroho.Belajar Tuntas Matematika .jakarta: limas .2006 hal 7

buah tangan kemudian dipotong keduanya maka manusia tidak memiliki tangan lagi.

Contoh dari ayat diatas dalam operasi pengurangan matematikanya adalah

Diketahui tangan manusia = 2

Dari kata diatas dipotong 2, maka operasi pengurangan dalam matematikanya adalah

$$2 - 2 = 0.$$

1. Surat Maryam Ayat 93 – 94

إِنْ كُلُّ مَنْ فِي السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ إِلَّا آتَى الرَّحْمَنِ عَبْدًا ﴿٩٣﴾ لَقَدْ أَحْصَاهُمْ وَعَدَّهُمْ عَدًّا ﴿٩٤﴾

93. Tidak ada seorangpun di langit dan di bumi, kecuali akan datang kepada Tuhan yang Maha Pemurah selaku seorang hamba.

94. Sesungguhnya Allah Telah menentukan jumlah mereka dan menghitung mereka dengan hitungan yang teliti.

Keterangan :

Ayat 94 diatas berhubungan dengan *statistik*, yang berbunyi “ allah telah menghitung mereka dengan hitungan teliti ” maksudnya adalah dalam menghitung statistik diharuskan menggunakan ketelitian. Contoh nya dalam menghitung jumlah populasi, baik populasi manusia, hewan, maupun tumbuhan dalam jumlah yang banyak. Maka diharuskan menggunakan ketelitian bila tidak jumlah populasinya akan salah atau tidak sesuai dengan yang sebenarnya.

2. Surat Al – ma’arij Ayat 4

تَعْرُجُ الْمَلَائِكَةُ وَالرُّوحُ إِلَيْهِ فِي يَوْمٍ كَانَ مِقْدَارُهُ خَمْسِينَ أَلْفَ سَنَةٍ ﴿٤﴾

4. Malaikat-malaikat dan Jibril naik (menghadap) kepada Tuhan dalam sehari yang kadarnya limapuluh ribu tahun.[1510]

[1510] Maksudnya: malaikat-malaikat dan Jibril jika menghadap Tuhan memakan waktu satu hari. apabila dilakukan oleh manusia, memakan waktu limapuluh ribu tahun.

Keterangan :

Ayat diatas berhubungan dengan *perbandingan*, yang berbunyi malaikat dan jibril naik kepada tuhan dalam sehari yang kadarnya 50 tahun. Maksudnya adalah 1 berbanding 50, penulisan dalam matematika 1 : 50, jika malaikat dan jibril menghadap tuhan dalam 1 hari maka jika dilakukan dengan manusia memakan waktu 50 tahun. Contoh dalam matematika luas peta jawa berbanding 100.000.000 luas aslinya. Ditulis 1 : 100.000.000.

3. Surat Thahaa Ayat 6

لَهُ مَا فِي السَّمَوَاتِ وَمَا فِي الْأَرْضِ وَمَا بَيْنَهُمَا وَمَا تَحْتَ الثَّرَى ﴿٦﴾

6. Kepunyaan-Nya-lah semua yang ada di langit, semua yang di bumi, semua yang di antara keduanya dan semua yang di bawah tanah.

Keterangan :

Ayat diatas berhubungan dengan *himpunan*. Yang berbunyi semua yang ada dilangit, semua yang ada di bumi, semua yang ada diantara keduanya dan semua yang ada di bawah tanah. Maksudnya; himpunan adalah kumpulan benda atau objek yang berbeda. Contohnya dalam matematika dengan ayat diatas adalah “ *himpunan alam semesta* ”. Contoh lain mengenai surat diatas “ himpunan semua yang ada dilangit ; bulan, bintang, matahari ” dalam matematika ditulis : $\{x \mid x \text{ himpunan semua yang ada dilangit}\}$

Ayat- Ayat Al-Qur'an Tentang Biologi

A. Ayat Al Qur'an yang berkaitan dengan Biologi

﴿مَكِّنْ قَرَارِيْ نُطْفَةٍ جَعَلْنَاهُ ثُمَّ ۖ طَيْنَ مِنْ سُلَالَةٍ مِّنْ آلِ نَّسْنِ خَلَقْنَا وَلَقَدْ نَاعِظِمَا الْمُضْغَةَ فَخَلَقْنَا مُضْغَةً الْعَلَقَةَ فَخَلَقْنَا عِلْقَةً النُّطْفَةَ خَلَقْنَا ثُمَّ ۖ﴾
﴿الْخَلْقَيْنِ أَحْسَنَ اللَّهُ فَبَارَكَ ۖ آخَرَ خَلْقًا أَنْشَأْنَاهُ ثُمَّ لَحْمًا الْعِظَمَ فَكَسَوُ

Artinya:

12. dan Sesungguhnya Kami telah menciptakan manusia dari suatu saripati (berasal) dari tanah.
13. kemudian Kami jadikan saripati itu air mani (yang disimpan) dalam tempat yang kokoh (rahim).
14. kemudian air mani itu Kami jadikan segumpal darah, lalu segumpal darah itu Kami jadikan segumpal daging, dan segumpal daging itu Kami jadikan tulang belulang, lalu tulang belulang itu Kami bungkus dengan daging. kemudian Kami jadikan Dia makhluk yang (berbentuk) lain. Maka Maha sucilah Allah, Pencipta yang paling baik.

PENJELASAN:

Allah SWT menjadikan saripati tanah dalam tubuh manusia sebagai nutfah (air yang berisi spermatozoa atau disebut sperma) yang terdapat pada seorang laki-laki. Melalui proses senggama, nutfah masuk ke dalam qarar (rahim atau kandungan ibu), nutfah bertemu dengan sel telur atau ovum, sehingga terjadi pembuahan.

Setelah pembuahan, lalu berproses menjadi 'alaqah (gumpalan darah). Dari 'alaqah kemudian Allah SWT menjadikannya sebagai mudgah (segumpal daging). Kemudian dari mudgah (gumpalan daging) oleh Allah SWT dijadikan I'zaam (tulang atau rangka). I'zaam (tulang atau rangka) kemudian di balut atau dibungkus dengan daging, lalu Allah menjadikan sebagai makhluk berbentuk lain, yaitu manusia yang masih kecil dalam kandungan. Ketika bayi dalam kandungan berusia

empat bulan, Allah SWT mengutus seorang malaikat untuk meniup roh kedalamnya. Setelah bayi dalam kandungan mencapai usia 9 bulan 10 hari, Allah menakdirkan bayi tersebut lahir ke dunia. Setelah lahir, berkat lindungan dan rahmat Allah SWT bayi tersebut berkembang menjadi balita, kanak-kanak, anak-anak, remaja, dewasa, dan tua, yang pada akhirnya meninggal dunia.

B. Hadits yang berkaitan dengan pendidikan

Amal yang tidak terputus sampai akhir hayat

إذا مات ابن آدم انقطع عمله إلا من ثلاث: صدقة جارية أو علم ينتفع به أو ولد صالح يدعو له

Artinya: Apabila anak Adam (manusia) mati maka terputuslah amalnya kecuali 3 hal; bersedekah jariyah, ilmu yang bermanfaat atau anak sholeh yang selalu mendoakan kedua orang tuanya. (HR. Muslim)

1. Surat yasiin ayat 33

وَأَيُّهُمُ اللَّارِضُ الْمَيِّتَةُ أَحْيَيْنَاهَا وَأَخْرَجْنَا مِنْهَا حَبًّا فَمِنْهُ يَأْكُلُونَ ﴿٣٣﴾

Artinya: Dan suatu tanda (kekuasaan Allah yang besar) bagi mereka adalah bumi yang mati. kami hidupkan bumi itu dan kami keluarkan dari padanya biji-bijian, Maka daripadanya mereka makan.

Penjelasan: Bahwa Allah SWT telah menghidupkan bumi yang dulunya mati dengan berbagai kehidupan di dalamnya yang mengisi bumi. Dan Allah SWT telah menciptakan kehidupan dan makhluk hidup di dalamnya sebagai rahmat dan anugerah bagi manusia untuk memenuhi kebutuhan mereka. Salah satunya dalam hal memperoleh bahan makanan.

2. Surat Al-Fathir ayat 9

وَاللَّهُ الَّذِي أَرْسَلَ الرِّيحَ فَتُثِيرُ سَحَابًا فَسُقْنَاهُ إِلَى بَلَدٍ مَيِّتٍ فَأَحْيَيْنَا بِهِ الْأَرْضَ بَعْدَ مَوْتِهَا ۚ كَذَٰلِكَ النُّشُورُ

Artinya: *Dan Allah, dialah yang mengirimkan angin; lalu angin itu menggerakkan awan, Maka kami halau awan itu kesuatu negeri yang mati lalu kami hidupkan bumi setelah matinya dengan hujan itu. Demikianlah kebangkitan itu.*

Penjelasan: Bahwa Allah SWT telah menciptakan air hujan dimana air hujan dalam tanda bangkitnya awal kehidupan bagi makhluk hidup untuk bertahan hidup di bumi dan berkembang.

3. Surat Al-Fathir ayat 28

وَمِنَ النَّاسِ وَالْدَّوَابِّ وَالْأَنْعَامِ مُخْتَلِفٌ أَلْوَنُهُ، كَذَلِكَ ۖ إِنَّمَا

تَخْشَى اللَّهَ مِنْ عِبَادِهِ الْعُلَمَاءُ ۗ إِنَّ اللَّهَ عَزِيزٌ غَفُورٌ ﴿٢٨﴾

Artinya: *Dan demikian (pula) di antara manusia, binatang-binatang melata dan binatang-binatang ternak ada yang bermacam-macam warnanya (dan jenisnya). Sesungguhnya yang takut kepada Allah di antara hamba-hamba-Nya, hanyalah ulama Sesungguhnya Allah Maha Perkasa lagi Maha Pengampun.*

Penjelasan: Dan diantara para manusia dan binatang-binatang yang bermacam-macam yang telah diciptakan Allah, yang patuh hanyalah 'ulama' atau orang-orang yang benar-benar mengetahui dan mengagungkan kebesaran dan kekuasaan Allah SWT.

B. Hadist tentang pendidikan

إذا مات ابن آدم انقطع عمله إلا من ثلاث: صدقة جارية أو علم ينتفع به أو ولد صالح يدعو له

Artinya: *Apabila anak Adam (manusia) mati maka terputuslah amalannya kecuali 3 hal; bersedekah jariyah, ilmu yang bermanfaat atau anak sholeh yang selalu mendoakan kedua orang tuanya. (HR. Muslim)*

- Asy-syu,ara 11 : (Dia) Pencipta langit dan bumi. dia menjadikan bagi kamu dari jenis kamu sendiri pasangan-pasangan dan dari jenis binatang ternak pasangan-pasangan

(pula), dijadikan-Nya kamu berkembang biak dengan jalan itu. tidak ada sesuatupun yang serupa dengan Dia, dan Dia-lah yang Maha mendengar lagi Maha melihat

- Al-hijr 22 : Dan kami telah meniupkan angin untuk mengawinkan (tumbuh-tumbuhan) dan kami turunkan hujan dari langit, lalu kami beri minum kamu dengan air itu, dan sekali-kali bukanlah kamu yang menyimpangnya
- Yasin 36 : Maha suci Tuhan yang telah menciptakan pasangan-pasangan semuanya, baik apa yang ditumbuhkan oleh bumi dan dari diri mereka maupun dari apa yang tidak mereka ketahui

18. Motivasi Belajar

عن أبي هريرة رضي الله عنه أن رسول الله قال: ومن سلك طريقاً يلتمس فيه علماً سهل الله له طريقاً إلى الجنة (رواه مسلم)

Artinya: “Dari Abu Hurairah RA Rasulullah SAW bersabda: Dan barang siapa menjalani akan suatu jalan, untuk mencari ilmu pengetahuan, maka Allah akan memudahkan baginya jalan menuju surga”. (H.R. Muslim)

a. Tiga Tahapan Bayi Dalam Rahim

Dalam Al Qur'an dipaparkan bahwa manusia diciptakan melalui tiga tahapan dalam rahim ibunya.

خَلَقَكُمْ مِنْ نَفْسٍ وَاحِدَةٍ ثُمَّ جَعَلَ مِنْهَا زَوْجَهَا وَأَنْزَلَ لَكُمْ مِنَ الْأَنْعَامِ ثَمَنِيَّةَ
أَزْوَاجٍ تَخَلُقُكُمْ فِي بُطُونِ أُمَّهَاتِكُمْ خَلْقًا مِّنْ بَعْدِ خَلْقٍ فِي ظُلُمَاتٍ ثَلَاثٍ ذَٰلِكُمْ
اللَّهُ رَبُّكُمْ لَهُ الْمُلْكُ لَا إِلَهَ إِلَّا هُوَ فَأَنَّى تُصَرِّفُونَ ﴿٦﴾

6. Dia menciptakan kamu dari seorang diri kemudian Dia jadikan daripadanya isterinya dan Dia menurunkan untuk kamu delapan ekor yang berpasangan dari binatang ternak. Dia menjadikan kamu dalam

perut ibumu kejadian demi kejadian dalam tiga kegelapan[1306]. yang (berbuat) demikian itu adalah Allah, Tuhan kamu, Tuhan yang mempunyai kerajaan. tidak ada Tuhan selain dia; Maka bagaimana kamu dapat dipalingkan? (Az Zumar: 6)

[1306] Tiga kegelapan itu ialah kegelapan dalam perut, kegelapan dalam rahim, dan kegelapan dalam selaput yang menutup anak dalam rahim.

Sebagaimana yang akan dipahami, dalam ayat ini ditunjukkan bahwa seorang manusia diciptakan dalam tubuh ibunya dalam tiga tahapan yang berbeda. Sungguh, biologi modern telah mengungkap bahwa pembentukan embrio pada bayi terjadi dalam tiga tempat yang berbeda dalam rahim ibu. Sekarang, di semua buku pelajaran embriologi yang dipakai di berbagai fakultas kedokteran, hal ini dijadikan sebagai pengetahuan dasar. Misalnya, dalam buku Basic Human Embryology, sebuah buku referensi utama dalam bidang embriologi, fakta ini diuraikan sebagai berikut:

"Kehidupan dalam rahim memiliki tiga tahapan: pre-embriodik; dua setengah minggu pertama, embriodik; sampai akhir minggu ke delapan, dan janin; dari minggu ke delapan sampai kelahiran." (Williams P., Basic Human Embryology, 3. edition, 1984, s. 64.)

Fase-fase ini mengacu pada tahap-tahap yang berbeda dari perkembangan seorang bayi. Ringkasnya, ciri-ciri tahap perkembangan bayi dalam rahim adalah sebagaimana berikut:



- Tahap Pre-embriodik

Pada tahap pertama, zigot tumbuh membesar melalui pembelahan sel, dan terbentuklah segumpalan sel yang kemudian membenamkan diri pada dinding rahim. Seiring pertumbuhan zigot yang semakin membesar, sel-sel penyusunnya pun mengatur diri mereka sendiri guna membentuk tiga lapisan.

- Tahap Embriodik

Tahap kedua ini berlangsung selama lima setengah minggu. Pada masa ini bayi disebut sebagai "embrio". Pada tahap ini, organ dan sistem tubuh bayi mulai terbentuk dari lapisan- lapisan sel tersebut.

- Tahap fetus

Dimulai dari tahap ini dan seterusnya, bayi disebut sebagai "fetus". Tahap ini dimulai sejak kehamilan bulan kedelapan dan berakhir hingga masa kelahiran. Ciri khusus tahapan ini adalah terlihatnya fetus menyerupai manusia, dengan wajah, kedua tangan dan kakinya. Meskipun pada awalnya memiliki panjang 3 cm, kesemua organnya telah nampak. Tahap ini berlangsung selama kurang lebih 30 minggu, dan perkembangan berlanjut hingga minggu kelahiran.

Informasi mengenai perkembangan yang terjadi dalam rahim ibu, baru didapatkan setelah serangkaian pengamatan dengan menggunakan peralatan modern. Namun sebagaimana sejumlah fakta ilmiah lainnya, informasi-informasi ini disampaikan dalam ayat-ayat Al Qur'an dengan cara yang ajaib. Fakta bahwa informasi yang sedemikian rinci dan akurat diberikan dalam Al Qur'an pada saat orang memiliki sedikit sekali informasi di bidang kedokteran, merupakan bukti nyata bahwa Al Qur'an bukanlah ucapan manusia tetapi Firman Allah.

b. Tingkah laku hewan

وَأَوْحَىٰ رَبُّكَ إِلَى النَّحْلِ أَنِ اتَّخِذِي مِنَ الْجِبَالِ بُيُوتًا وَمِنَ الشَّجَرِ

وَمِمَّا يَعْرِشُونَ ﴿٦٨﴾

68. dan Tuhanmu mewahyukan kepada lebah: "Buatlah sarang-sarang di bukit-bukit, di pohon-pohon kayu, dan di tempat-tempat yang dibikin manusia", (An Nahl :68)

c. Zoologi vertebrata

أَوَلَمْ يَرَوْا إِلَى الطَّيْرِ فَوْقَهُمْ صَفَّتٍ وَيقْبِضْنَ ۚ مَا يُمَسِّكُهُنَّ إِلَّا

الرَّحْمَنُ ۚ إِنَّهُ بِكُلِّ شَيْءٍ بَصِيرٌ ﴿٦٩﴾

19. dan Apakah mereka tidak memperhatikan burung-burung yang mengembangkan dan mengatupkan sayapnya di atas mereka? tidak ada yang menahannya (di udara) selain yang Maha Pemurah. Sesungguhnya Dia Maha melihat segala sesuatu.

2.2 Hadist Tentang Pendidikan

Keutamaan Dan Pentingnya Ilmu

وعن امامة رضي الله عنها قال: قال رسول الله صلى الله عليه وسلم: اقرب الناس من درجة النبوة اهل العلم والجهاد، اما اهل العلم فد لعا الناس على ما جاءت به الرسول واما اهل الجهاد فجاهدوا باسيا فهم على ما جاءت به الرسل (رواه درقطن)

Artinya: "Dari Umamah RA ia berkata: Rasulullah SAW bersabda: orang paling dekat derajatnya dari para Nabi ialah ahkul ilmi (yang berilmu) dan pejuang, jika orang yang berilmu memberi petunjuk pada manusia melalui apa yang datang dari Rasul (ilmu), dan kalau pejuang berjuanglah dengan pedangnya, seperti yang ditunjukkan Rasul". (H.R. Daruqutni)

1. Surat Al Baqarah ayat 26

﴿ إِنَّ اللَّهَ لَا يَسْتَحْيِي أَنْ يَضْرِبَ مَثَلًا مَّا بَعُوضَةً فَمَا فَوْقَهَا ۚ فَأَمَّا الَّذِينَ ءَامَنُوا فَيَعْلَمُونَ أَنَّهُ الْحَقُّ مِنْ رَبِّهِمْ ۚ وَأَمَّا الَّذِينَ كَفَرُوا فَيَقُولُونَ مَاذَا أَرَادَ اللَّهُ بِهَذَا مَثَلًا ۚ يُضِلُّ بِهِ كَثِيرًا وَيَهْدِي بِهِ كَثِيرًا ۚ وَمَا يُضِلُّ بِهِ إِلَّا الْفَاسِقِينَ ﴾

Artinya:

“Sesungguhnya Allah tiada segan membuat perumpamaan berupa nyamuk atau yang lebih rendah dari itu. Adapun orang-orang yang beriman, Maka mereka yakin bahwa perumpamaan itu benar dari Tuhan mereka, tetapi mereka yang kafir mengatakan: "Apakah maksud Allah menjadikan ini untuk perumpamaan?." dengan perumpamaan itu banyak orang yang disesatkan Allah, dan dengan perumpamaan itu (pula) banyak orang yang diberi-Nya petunjuk. dan tidak ada yang disesatkan Allah kecuali orang-orang yang fasik.”

2. Surat Al Hijr ayat 22

وَأَرْسَلْنَا الرِّيحَ لَوَاحٍ فَأَنْزَلْنَا مِنْ السَّمَاءِ مَاءً فَأَسْقَيْنَاكُمُوهُ وَمَا أَنْتُمْ لَهُ بِخَازِنِينَ ﴿٢٢﴾

Artinya:

“Dan Kami telah meniupkan angin untuk mengawinkan (tumbuh-tumbuhan) dan Kami turunkan hujan dari langit, lalu Kami beri minum kamu dengan air itu, dan sekali-kali bukanlah kamu yang menyimpannya.”

3. Surat Asy-Syura Ayat 29

وَمِنْ آيَاتِهِ خَلْقَ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ وَمَا بَيْنَهُمَا مِنْ دَابَّةٍ ۚ وَهُوَ عَلَىٰ جَمْعِهِمْ إِذَا يَشَاءُ قَدِيرٌ ﴿٢٩﴾

Artinya:

“Di antara (ayat-ayat) tanda-tanda-Nya ialah menciptakan langit dan bumi dan makhluk-makhluk yang melata yang Dia sebarkan pada keduanya. dan Dia Maha Kuasa mengumpulkan semuanya apabila dikehendaki-Nya.”

A. Hadist Pendidikan

مَنْ أَرَادَ الدُّنْيَا فَعَلَيْهِ بِالْعِلْمِ، وَمَنْ أَرَادَ الْآخِرَةَ فَعَلَيْهِ بِالْعِلْمِ،
وَمَنْ أَرَادَهُمَا فَعَلَيْهِ بِالْعِلْمِ

Artinya :

”Barang siapa yang menghendaki kehidupan dunia maka wajib baginya memiliki ilmu, dan barang siapa yang menghendaki kehidupan Akherat, maka wajib baginya memiliki ilmu, dan barang siapa menghendaki keduanya maka wajib baginya memiliki ilmu”. (HR. Turmudzi)

. Surat yasiin ayat 33

وَأَيُّهُمُ الْأَرْضُ الْمَيِّتَةُ أَحْيَيْنَاهَا وَأَخْرَجْنَا مِنْهَا حَبًّا فَمِنْهُ يَأْكُلُونَ ﴿٣٣﴾

Artinya: Dan suatu tanda (kekuasaan Allah yang besar) bagi mereka adalah bumi yang mati. kami hidupkan bumi itu dan kami

keluarkan dari padanya biji-bijian, Maka daripadanya mereka makan.

Penjelasan: Bahwa Allah SWT telah menghidupkan bumi yang dulunya mati dengan berbagai kehidupan di dalamnya yang mengisi bumi. Dan Allah SWT telah menciptakan kehidupan dan makhluk hidup di dalamnya sebagai rahmat dan anugerah bagi manusia untuk memenuhi kebutuhan mereka. Salah satunya dalam hal memperoleh bahan makanan.

2. Surat Al-Fathir ayat 9

وَاللَّهُ الَّذِي أَرْسَلَ الرِّيحَ فَتُثِيرُ سَحَابًا فُسْقِنَهُ إِلَىٰ بَلَدٍ مَّيِّتٍ فَأَحْيَيْنَا بِهِ الْأَرْضَ
بَعْدَ مَوْتِهَا ۚ كَذَٰلِكَ النُّشُورُ

Artinya: *Dan Allah, dialah yang mengirimkan angin; lalu angin itu menggerakkan awan, Maka kami halau awan itu kesuatu negeri yang mati lalu kami hidupkan bumi setelah matinya dengan hujan itu. Demikianlah kebangkitan itu.*

Penjelasan: Bahwa Allah SWT telah menciptakan air hujan dimana air hujan dalam tanda bangkitnya awal kehidupan bagi makhluk hidup untuk bertahan hidup di bumi dan berkembang.

4. Surat Al-Fathir ayat 28

وَمِنَ النَّاسِ وَالْدَّوَابِّ وَالْأَنْعَامِ مُخْتَلِفٌ أَلْوَنُهُ ۚ كَذَٰلِكَ ۖ إِنَّمَا يَخْشَى اللَّهَ مِنْ
عِبَادِهِ الْعُلَمَاءُ ۚ إِنَّ اللَّهَ عَزِيزٌ غَفُورٌ ﴿٢٨﴾

Artinya: *Dan demikian (pula) di antara manusia, binatang-binatang melata dan binatang-binatang ternak ada yang bermacam-macam warnanya (dan jenisnya). Sesungguhnya yang takut kepada Allah di antara hamba-hamba-Nya, hanyalah ulama Sesungguhnya Allah Maha Perkasa lagi Maha Pengampun.*

Penjelasan: Dan diantara para manusia dan binatang-binatang yang bermacam-macam yang telah diciptakan Allah, yang patuh hanyalah 'ulama' atau orang-orang yang benar-

benar mengetahui dan mengagungkan kebesaran dan kekuasaan Allah SWT.

B. Hadist tentang pendidikan

إذا مات ابن آدم انقطع عمله إلا من ثلاث: صدقة جارية أو علم ينتفع به أو ولد صالح يدعو له

Artinya: Apabila anak Adam (manusia) mati maka terputuslah amalnya kecuali 3 hal; bersedekah jariah, ilmu yang bermanfaat atau anak sholeh yang selalu mendoakan kedua orang tuanya. (HR. Muslim)

Penjelasan: jika manusia meninggal dunia, ada 3 hal yang dapat menolongnya, yaitu amal jariah, anak yang sholeh / sholehah yang senantiasa mendoakan orang tua dan ilmu yang bermanfaat yaitu ilmu yang selalu diamalkan atau diajarkan kepada orang lain tanpa terputus. Sedangkan harta dan lain sebagainya tidak akan menolongnya dan tak dapat dibawa.

1. Surat Al-Mu'minuun ayat 13

ثُمَّ جَعَلْنَاهُ نُطْفَةً فِي قَرَارٍ مَّكِينٍ ﴿١٣﴾

Artinya : Kemudian kami jadikan saripati itu air mani (yang disimpan) dalam tempat yang kokoh (rahim).

Penjelasan : Allah menciptakan manusia dengan bentuk yang sangat sempurna. Allah menyatakan kejadian manusia berawal dari setetes sperma yang membuahi sel telur wanita dalam rahim yang cukup kokoh.

2. Surat Al-Mu'minuun ayat 14

ثُمَّ خَلَقْنَا النُّطْفَةَ عَلَقَةً فَخَلَقْنَا الْعَلَقَةَ مُضْغَةً فَخَلَقْنَا الْمُضْغَةَ عِظْمًا فَكَسَوْنَا الْعِظْمَ لَحْمًا ثُمَّ أُنشَأْنَاهُ خَلْقًا آخَرَ فَبَارَكُ اللَّهُ أَحْسَنُ الْخَالِقِينَ ﴿١٤﴾

Artinya : Kemudian air mani itu kami jadikan segumpal darah, lalu segumpal darah itu kami jadikan segumpal daging, dan segumpal daging itu

kami jadikan tulang belulang, lalu tulang belulang itu kami bungkus dengan daging. Kemudian kami jadikan dia makhluk yang (berbentuk) lain. Maka Maha suci Allah, Pencipta yang paling baik.

Penjelasan : Dari ayat tersebut jelaslah bahwa alqur'an sangat memperhatikan tentang sesuatu yang berkaitan dengan ilmu umum. Yang telah Allah gambarkan tentang penciptaan manusia dari setetes air menjadi bentuk yang sempurna.

3. Surat Al – Alaq Ayat 2

خَلَقَ الْإِنْسَانَ مِنْ عَلَقٍ ﴿٢﴾

Artinya : Dia telah menciptakan manusia dari segumpal darah.

Penjelasan : Dalam ayat ini Allah mengungkapkan cara bagaimana ia menjadikan manusia, yaitu manusia sebagai makhluk yang mulia dijadikan Allah dari sesuatu yang melekat dan diberinya kesanggupan untuk menguasai segala sesuatu yang ada di bumi ini serta menundukkannya untuk keperluan hidupnya dengan ilmu yang diberikan Allah kepadanya. Dan Dia berkuasa pula menjadikan insan kamil di antara manusia, seperti Nabi SAW. yang pandai membaca walaupun tanpa belajar.

➤ Hadits tentang pendidikan

لَقَدْ كَانَ لَكُمْ فِي رَسُولِ اللَّهِ أُسْوَةٌ حَسَنَةٌ لِّمَن كَانَ يَرْجُو اللَّهَ وَالْيَوْمَ الْآخِرَ وَذَكَرَ اللَّهَ كَثِيرًا.

Artinya: Sesungguhnya telah ada pada (diri) Rasulullah itu suri teladan yang baik bagimu (yaitu) bagi orang yang mengharap (rahmat) Allah dan (kedatangan) hari kiamat dan dia banyak menyebut Allah. (QS. 33: 21).

Penjelasan : memberi makna uswatun hasanah pada ayat di atas adalah perbuatan baik yang dapat dicontoh. Dengan demikian, keteladanan menjadi penting dalam pendidikan, keteladanan akan menjadi metode yang ampuh dalam membina perkembangan anak didik. Keteladanan sempurna, adalah keteladanan Rasulullah saw., yang dapat menjadi acuan bagi pendidik sebagai teladan utama,

sehingga diharapkan anak didik mempunyai figur pendidik yang dapat dijadikan panutan.

Dibawah ini saya mengambil surat Al-Qiyamah ayat 37-39

أَلَمْ يَكُنْ نُطْفَةً مِّن مَّنِيِّ يُمْنَىٰ ﴿٣٧﴾ ثُمَّ كَانَ عَلَقَةً فَخَلَقَ فَسَوَّىٰ
﴿٣٨﴾ فَجَعَلَ مِنْهُ الزَّوْجَيْنِ الذَّكَرَ وَالْأُنثَىٰ ﴿٣٩﴾

Artinya :

37. Bukankah Dia dahulu setetes mani yang ditumpahkan (ke dalam rahim),
38. Kemudian mani itu menjadi segumpal darah, lalu Allah menciptakannya, dan menyempurnakannya,
39. Lalu Allah menjadikan daripadanya sepasang: laki-laki dan perempuan.

Penjelasan :

Bukankah dahulu setetes mani yang ditumpahkan kedalam rahim. Kemudian ia yakin mani itu setelah bertemu dengan indung telur menjadi ‘alaqah yakni sesuatu yang membelah dan membelah hingga berdempet didinding rahim. Lalu Dia yang maha kuasa itu menciptakan-Nya dan menyempurnakan kejadiannya. Lalu Dia menjadikan dirinya yakni dari manusia makhluk yang sempurna itu. Atau nuffah itu sepasang laki-laki dan perempuan bukankah Allah melakukan hal yang demikian hebatnya. Berkuasa pula menghidupkan kembali makhluk-makhluk yang mati. Pastilah dia yang maha kuasa.

Ulama memahami kata lalu. Dia menjadikan darinya yakni dari Nuffah lelaki sepasang laki-laki dan perempuan. Pengertian ini sejalan dengan firman Allah dalam Q.S An-Najm (53) : 45-46

وَأَنَّهُ خَلَقَ الزَّوْجَيْنِ الذَّكَرَ وَالْأُنثَىٰ ﴿٤٥﴾ مِن نُّطْفَةٍ إِذَا تُمْنَىٰ ﴿٤٦﴾

Artinya :

45. Dan bahwasanya Dialah yang menciptakan berpasangan pasangan pria dan wanita.
46. Dari air mani, apabila dipancarkan.

Penjelasan :

Yang menyatakan bahwa dan bahwasannya dialah yang menciptakan berpasang-pasangan laki-laki dan perempuan sperma. Apabila dipancarkan. Selanjutnya mereka berkata bahwa informasi Al-Qur'n ini sungguh akurat penelitian ilmiah membuktikan adanya 2 macam kandungan sperma. Yaitu kromosom laki-laki yang dilambangkan dengan huruf Y dan kromosom perempuan dilambangkan dengan huruf X. Sedangkan indung telur (ovum perempuan) bahwa memiliki kromosom X. Apabila yang membuahi ovum, sperma yang memiliki kromosom Y, maka anak yang dikandung adalah anak laki-laki. Dan bila membuahinya kromosom X, maka anak yang dikandung adalah perempuan.

A. Hadist yang berkaitan tentang pendidikan

Mencari Ilmu Untuk Mendapatkan Ridho Allah

عن جابر رضي الله عنه قال: قال رسول الله صلى الله عليه وسلم : ان الله تعالى لا يقبل من العمل الا ما كان خالصا وابتغى به رضا (رواه نسائي)

Artinya: "Dari Jabir RA ia berkata: Rasulullah SAW bersabda: sesungguhnya Allah SWT tidak akan menerima amal seseorang kecuali dengan niat yang tulus dan semata-mata mencari keridhoan-Nya". (H.R. Nasa'i)

Otak Mengendalikan Gerak Tubuh Kita

كَلَّا لَئِنْ لَمْ يَنْتَهِ لَنَسْفَعًا بِالنَّاصِيَةِ ﴿١٥﴾ نَاصِيَةٍ كَذِبَةٍ خَاطِئَةٍ ﴿١٦﴾

"Ketahuilah, sungguh jika dia tidak berhenti (berbuat demikian) niscaya Kami tarik ubun-ubunnya, (yaitu) ubun-ubun orang yang mendustakan lagi durhaka."

(QS Al 'alaq:15-16)

Ungkapan "ubun-ubun orang yang mendustakan lagi durhaka" dalam ayat di atas sungguh menarik. Penelitian yang dilakukan di tahun-tahun belakangan mengungkapkan bahwa bagian prefrontal, yang

bertugas mengatur fungsi-fungsi khusus otak, terletak pada bagian depan tulang tengkorak. Para ilmuwan hanya mampu menemukan fungsi bagian ini selama kurun waktu 60 tahun terakhir, sedangkan Al Qur'an telah menyebutkannya 1400 tahun lalu. Jika kita lihat bagian dalam tulang tengkorak, di bagian depan kepala, akan kita temukan daerah frontal cerebrum (otak besar). Buku berjudul *Essentials of Anatomy and Physiology*, yang berisi temuan-temuan terakhir hasil penelitian tentang fungsi bagian ini, menyatakan:

Dorongan dan hasrat untuk merencanakan dan memulai gerakan terjadi di bagian depan lobi frontal, dan bagian prefrontal. Ini adalah daerah korteks asosiasi...(Seeley, Rod R.; Trent D. Stephens; and Philip Tate, 1996, *Essentials of Anatomy & Physiology*, 2. edition, St. Louis, Mosby-Year Book Inc., s. 211; Noback, Charles R.; N. L. Strominger; and R. J. Demarest, 1991, *The Human Nervous System, Introduction and Review*, 4. edition, Philadelphia, Lea & Febiger , s. 410-411)

Buku tersebut juga mengatakan:

Berkaitan dengan keterlibatannya dalam membangkitkan dorongan, daerah prefrontal juga diyakini sebagai pusat fungsional bagi perilaku menyerang...(Seeley, Rod R.; Trent D. Stephens; and Philip Tate, 1996, *Essentials of Anatomy & Physiology*, 2. edition, St. Louis, Mosby-Year Book Inc., s. 211)

Jadi, daerah cerebrum ini juga bertugas merencanakan, memberi dorongan, dan memulai perilaku baik dan buruk, dan bertanggung jawab atas perkataan benar dan dusta.

Jelas bahwa ungkapan "ubun-ubun orang yang mendustakan lagi durhaka" benar-benar merujuk pada penjelasan di atas. Fakta yang hanya dapat diketahui para ilmuwan selama 60 tahun terakhir ini, telah dinyatakan Allah dalam Al Qur'an sejak dulu.

AIR SUSU IBU

Air susu ibu adalah suatu campuran ciptaan Allah yang luar biasa dan tak tertandingi sebagai sumber makanan terbaik bagi bayi yang baru lahir, dan sebagai zat yang meningkatkan kekebalan tubuhnya

terhadap penyakit. Bahkan makanan bayi yang dibuat dengan teknologi masa kini tak mampu menggantikan sumber makanan yang menakjubkan ini.

Setiap hari ditemukan satu manfaat baru air susu ibu bagi bayi. Salah satu fakta yang ditemukan ilmu pengetahuan tentang air susu ibu adalah bahwa menyusui bayi selama dua tahun setelah kelahiran sungguh amat bermanfaat. (Rex D. Russell, Design in Infant Nutrition, [http:// www. icr.org/pubs/imp-259.htm](http://www.icr.org/pubs/imp-259.htm))

Allah memberitahu kita informasi penting ini sekitar 14 abad yang lalu, yang hanya diketahui melalui ilmu pengetahuan baru-baru ini, dalam ayat-Nya "...menyapihnya dalam dua tahun...".

وَوَصَّيْنَا الْإِنْسَانَ بِوَالِدَيْهِ حَمَلَتْهُ أُمُّهُ وَهَنًا عَلَىٰ وَهْنٍ وَفَصَّلَهُ فِي عَامَيْنِ

أَنۢ أَشْكُرَ لِي وَلِوَالِدَيْكَ إِلَىٰ الْمَصِيرِ ﴿١٤﴾

"Dan Kami perintahkan kepada manusia (berbuat baik) kepada dua orang ibu-bapanya; ibunya telah mengandungnya dalam keadaan lemah yang bertambah-tambah, dan menyapihnya dalam dua tahun. Bersyukurlah kepadaKu dan kepada dua orang ibu bapakmu, hanya kepada-Kulah kembalimu." (Al Qur'an, 31:14)

TANDA PENGENAL MANUSIA PADA SIDIK JARI

Saat dikatakan dalam Al Qur'an bahwa adalah mudah bagi Allah untuk menghidupkan manusia setelah kematiannya, pernyataan tentang sidik jari manusia secara khusus ditekankan:

أَتَحْسَبُ الْإِنْسَانُ أَلَّنۢ نَجْمَعُ عِظَامَهُ ۖ ﴿٣﴾ بَلَىٰ قَدَرِينَا عَلَىٰ أَنۢ نُّسَوِّيَ

بَنَانَهُ ۖ ﴿٤﴾

"Apakah manusia mengira bahwa Kami tidak akan mengumpulkan (kembali) tulang-belulangannya? Ya, bahkan Kami mampu menyusun (kembali) ujung jari-jarinya dengan sempurna." (Al Qur'an, Al-Qiyaamah :3-4)

Penekanan pada sidik jari memiliki makna sangat khusus. Ini dikarenakan sidik jari setiap orang adalah khas bagi dirinya sendiri. Setiap orang yang hidup atau pernah hidup di dunia ini memiliki serangkaian sidik jari yang unik dan berbeda dari orang lain. Itulah mengapa sidik jari dipakai sebagai kartu identitas yang sangat penting bagi pemiliknya dan digunakan untuk tujuan ini di seluruh penjuru dunia. Akan tetapi, yang penting adalah bahwa keunikan sidik jari ini baru ditemukan di akhir abad ke-19. Sebelumnya, orang menghargai sidik jari sebagai lengkungan-lengkungan biasa tanpa makna khusus. Namun dalam Al Qur'an, Allah merujuk kepada sidik jari, yang sedikitpun tak menarik perhatian orang waktu itu, dan mengarahkan perhatian kita pada arti penting sidik jari, yang baru mampu dipahami di zaman sekarang.

Setiap orang, termasuk mereka yang terlahir kembar identik, memiliki pola sidik jari yang khas untuk diri mereka masing-masing, dan berbeda satu sama lain. Dengan kata lain, tanda pengenalan manusia tertera pada ujung jari mereka. Sistem pengkodean ini dapat disamakan dengan sistem kode garis (barcode) sebagaimana yang digunakan saat ini.

4. Surat Al-Mu'minuun ayat 13

ثُمَّ جَعَلْنَاهُ نُطْفَةً فِي قَرَارٍ مَّكِينٍ ﴿١٣﴾

Artinya : Kemudian kami jadikan saripati itu air mani (yang disimpan) dalam tempat yang kokoh (rahim).

Penjelasan : Allah menciptakan manusia dengan bentuk yang sangat sempurna. Allah menyatakan kejadian manusia berawal dari setetes sperma yang membuahi sel telur wanita dalam rahim yang cukup kokoh.

5. Surat Al-Mu'minuun ayat 14

ثُمَّ خَلَقْنَا النُّطْفَةَ عَلَقَةً فَخَلَقْنَا الْعَلَقَةَ مُضْغَةً فَخَلَقْنَا الْمُضْغَةَ
عِظْمًا فَكَسَوْنَا الْعِظْمَ لَحْمًا ثُمَّ أَنْشَأْنَاهُ خَلْقًا آخَرَ ۚ فَتَبَارَكَ اللَّهُ
أَحْسَنُ الْخَالِقِينَ ﴿١٤﴾

Artinya : Kemudian air mani itu kami jadikan segumpal darah, lalu segumpal darah itu kami jadikan segumpal daging, dan segumpal daging itu kami jadikan tulang belulang, lalu tulang belulang itu kami bungkus dengan daging. Kemudian kami jadikan dia makhluk yang (berbentuk) lain. Maka Maha sucilah Allah, Pencipta yang paling baik.

Penjelasan : Dari ayat tersebut jelaslah bahwa alqur'an sangat memperhatikan tentang sesuatu yang berkaitan dengan ilmu umum. Yang telah Allah gambarkan tentang penciptaan manusia dari setetes air menjadi bentuk yang sempurna.

6. Surat Al – Alaq Ayat 2

خَلَقَ الْإِنْسَانَ مِنْ عَلَقٍ ﴿٢﴾

Artinya : Dia telah menciptakan manusia dari segumpal darah.

Penjelasan : Dalam ayat ini Allah mengungkapkan cara bagaimana ia menjadikan manusia, yaitu manusia sebagai makhluk yang mulia dijadikan Allah dari sesuatu yang melekat dan diberinya kesanggupan untuk menguasai segala sesuatu yang ada di bumi ini serta menundukkannya untuk keperluan hidupnya dengan ilmu yang diberikan Allah kepadanya. Dan Dia berkuasa pula menjadikan insan kamil di antara manusia, seperti Nabi SAW. yang pandai membaca walaupun tanpa belajar.

1. Q.S. Al-Fathir Ayat 27 :

أَلَمْ تَرَ أَنَّ اللَّهَ أَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَخْرَجْنَا بِهِ ثَمَرَاتٍ مُخْتَلِفًا أَلْوَانُهَا ۚ وَمِنَ الْجِبَالِ جُدَدٌ بَيضٌ وَحُمْرٌ مُخْتَلِفٌ أَلْوَانُهَا وَغَرَابِيبُ سُودٍ ﴿٢٧﴾

Artinya : Tidakkah kamu melihat bahwasanya Allah menurunkan hujan dari langit lalu Kami hasilkan dengan hujan itu buah-buahan yang beraneka macam jenisnya. dan di antara gunung-gunung itu ada garis-garis putih dan merah yang beraneka macam warnanya dan ada (pula) yang hitam pekat.

2. Q.S. Yaasiin Ayat 34 :

وَجَعَلْنَا فِيهَا جَنَّاتٍ مِّنْ نَّخِيلٍ وَأَعْنَابٍ وَفَجَّرْنَا فِيهَا مِنَ الْعُيُونِ ﴿٣٤﴾

Artinya : Dan Kami jadikan padanya kebun-kebun kurma dan anggur dan Kami pancarkan padanya beberapa mata air,

3. Q.S. Az-Zumar Ayat 21 :

أَلَمْ تَرَ أَنَّ اللَّهَ أَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَسَلَكَهُ يَنْبِيعٌ فِي الْأَرْضِ ثُمَّ تَخْرُجُ بِهِ زُرْعًا مُّخْتَلِفًا أَلْوَانُهُ ثُمَّ يَهِيجُ فَتَرَاهُ مُصْفَرًّا ثُمَّ يَجْعَلُهُ حُطَمًا إِنَّ فِي ذَلِكَ لَذِكْرَىٰ لِأُولِي الْأَلْبَابِ ﴿٢١﴾

Artinya : Apakah kamu tidak memperhatikan, bahwa Sesungguhnya Allah menurunkan air dari langit, Maka diaturnya menjadi sumber-sumber air di bumi kemudian ditumbuhkan-Nya dengan air itu tanam-tanaman yang bermacam-macam warnanya, lalu menjadi kering lalu kamu melihatnya kekuning-kuningan, kemudian dijadikan-Nya hancur berderai-derai. Sesungguhnya pada yang demikian itu benar-benar terdapat pelajaran bagi orang-orang yang mempunyai akal.

a. Al Qur'an surat Al Mu'minun ayat 12-14

وَلَقَدْ خَلَقْنَا الْإِنسَانَ مِنْ سُلَالَةٍ مِّنْ طِينٍ ﴿١٢﴾
ثُمَّ جَعَلْنَاهُ نُطْفَةً فِي قَرَارٍ مَّكِينٍ ﴿١٣﴾ ثُمَّ خَلَقْنَا النُّطْفَةَ عَلَقَةً فَخَلَقْنَا
الْعَلَقَةَ مُضْغَةً فَخَلَقْنَا الْمُضْغَةَ عِظْمًا فَكَسَوْنَا الْعِظْمَ لَحْمًا ثُمَّ
أَنْشَأْنَاهُ خَلْقًا آخَرَ فَتَبَارَكَ اللَّهُ أَحْسَنُ الْخَالِقِينَ ﴿١٤﴾

Artinya : “(12) Dan sesungguhnya Kami telah menciptakan manusia dari suatu saripati (berasal) dari tanah. (13) Kemudian Kami jadikan saripati itu air mani (yang disimpan) dalam tempat yang kokoh (rahim). (14) Kemudian air mani itu Kami jadikan segumpal darah, lalu segumpal darah itu Kami jadikan segumpal daging, dan segumpal daging itu Kami jadikan tulang belulang, lalu tulang belulang itu Kami bungkus dengan daging. Kemudian Kami jadikan dia makhluk yang (berbentuk) lain. Maka Maha sucilah Allah, Pencipta Yang Paling Baik.” (QS Al-Mu’minun 12-14)

Penjelasan :

Penciptaan manusia dan aspek-aspeknya yang luar biasa itu ditegaskan dalam banyak ayat. Beberapa informasi di dalam ayat-ayat ini sedemikian terperinci sehingga mustahil bagi orang yang hidup pada abad ke-7 untuk mengetahuinya. Beberapa di antaranya sebagai berikut :

1. Manusia tidak diciptakan dari mani yang lengkap, tetapi dari sebagian kecilnya (sperma).
2. Yang laki-lakilah yang menentukan jenis kelamin bayi.
3. Janin manusia melekat pada rahim sang ibu bagaikan lintah.
4. Manusia berkembang di tiga kawasan yang gelap di rahim.

Orang-orang yang hidup pada zaman kala Al-Qur’an diturunkan pasti tahu bahwa bahan dasar kelahiran berhubungan dengan mani laki-laki yang terpancar selama persetubuhan seksual. Fakta bahwa bayi lahir sesudah jangka waktu sembilan bulan tentu saja merupakan peristiwa yang gamblang dan tidak memerlukan penyelidikan lebih lanjut. Akan tetapi, sedikit informasi yang dikutip di atas itu berada jauh di luar pengertian orang-orang yang hidup pada masa itu. Ini baru disahihkan oleh ilmu pengetahuan abad ke-20.

Semua informasi ini yang tersaji dalam Al-Qur’an mengenai pembentukan manusia itu menunjukkan bahwa Al-Qur’an berasal dari suatu sumber yang mengetahui pembentukan ini hingga serinci-rincinya. Ini sekali lagi membuktikan bahwa Al-Qur’an merupakan firman Allah. Omong kosong sajalah pernyataan bahwa informasi yang dihasilkan oleh Al-Qur’an mengenai kelahiran itu kebetulan belaka. (Harun Yahya. Memahami Allah Melalui Akal, 2005)

b. Al Qur'an surat An-nur 45

وَاللَّهُ خَلَقَ كُلَّ دَابَّةٍ مِّن مَّاءٍ ۖ فَمِنْهُمْ مَّن يَمْشِي عَلَىٰ بَطْنِهِ ۚ وَمِنْهُمْ مَّن يَمْشِي
عَلَىٰ رِجْلَيْنِ وَمِنْهُمْ مَّن يَمْشِي عَلَىٰ أَرْبَعٍ ۚ يَخْلُقُ اللَّهُ مَا يَشَاءُ ۚ إِنَّ اللَّهَ عَلَىٰ كُلِّ
شَيْءٍ قَدِيرٌ ﴿٤٥﴾

Artinya :”Dan Allah telah menciptakan semua jenis hewan dari air, maka sebagian dari hewan itu ada yang berjalan di antara perutnya dan sebagian berjalan dengan dua kaki, sedangkan sebagian (yang lain) berjalan dengan empat kaki. Allah menciptakan apa yang dikehendaki-Nya, sesungguhnya Allah Maha kuasa atas segala sesuatu.” (QS. An Nuur : 45)

Penjelasan :

“Dan Allah telah menciptakan semua jenis hewan dari air “

Kemunculan makhluk bumi diawali dari sup kimiawi yang menggenangi permukaan bumi di saat temperatur bumi mulai mendingin, hal ini terbukti dengan ditemukannya fosil ganggang laut yang telah berumur 3,5 milyar tahun, dan beragam fosil hewan laut lainnya seperti ubur-ubur, ikan, reptil laut, sekitar 600 juta tahun lalu.

“maka sebagian dari hewan itu ada yang berjalan di atas perutnya “

Diikuti dengan muncul dan berkembangnya hewan melata seperti amphibi, reptil, dan serangga (laba-laba, milipede atau Lipan) sekitar 400 juta tahun lalu.

“dan sebagian berjalan dengan dua kaki sedang sebagian (yang lain) berjalan dengan empat kaki “

Selanjutnya berkembanglah hewan yang berkaki dua dan berkaki empat seperti dinosaurus sekitar 225 juta tahun lalu, kepunahan dinosaurus karena bencana alam digantikan oleh kehadiran

mamalia yang berkaki dua dan berkaki empat sekitar 70 juta tahun lalu.

c. Al Qur'an surat An- Najm ayat 45-46 yaitu :

وَأَنَّهُ خَلَقَ الزَّوْجَيْنِ الذَّكَرَ وَالْأُنثَىٰ ﴿٤٥﴾ مِن نُّطْفَةٍ إِذَا تُمْنَىٰ ﴿٤٦﴾

Artinya : “(45) Dialah yang menciptakan berpasang-pasangan pria dan wanita, (46) apabila dipancarkan.” (QS An Najm ayat 45-46)

Penjelasan :

Cabang-cabang ilmu pengetahuan yang berkembang seperti genetika dan biologi molekuler telah membenarkan secara ilmiah ketepatan informasi yang diberikan Al Qur'an ini. Kini diketahui bahwa jenis kelamin ditentukan oleh sel-sel sperma dari tubuh pria, dan bahwa wanita tidak berperan dalam proses penentuan jenis kelamin ini.

Kromosom adalah unsur utama dalam penentuan jenis kelamin. Dua dari 46 kromosom yang menentukan bentuk seorang manusia diketahui sebagai kromosom kelamin. Dua kromosom ini disebut "XY" pada pria, dan "XX" pada wanita. Penamaan ini didasarkan pada bentuk kromosom tersebut yang menyerupai bentuk huruf-huruf ini. Kromosom Y membawa gen-gen yang mengkode sifat-sifat kekelakian, sedangkan kromosom X membawa gen-gen yang mengkode sifat-sifat kewanitaan.

Pembentukan seorang manusia baru berawal dari penggabungan silang salah satu dari kromosom ini, yang pada pria dan wanita ada dalam keadaan berpasangan. Pada wanita, kedua bagian sel kelamin, yang membelah menjadi dua selama peristiwa ovulasi, membawa kromosom X. Sebaliknya, sel kelamin seorang pria menghasilkan dua sel sperma yang berbeda, satu berisi kromosom X, dan yang lainnya berisi kromosom Y. Jika satu sel telur berkromosom X dari wanita ini bergabung dengan sperma yang membawa kromosom Y, maka bayi yang akan lahir berjenis kelamin pria.

Dengan kata lain, jenis kelamin bayi ditentukan oleh jenis kromosom mana dari pria yang bergabung dengan sel telur wanita.

Tak satu pun informasi ini dapat diketahui hingga ditemukannya ilmu genetika pada abad ke-20. Bahkan di banyak masyarakat, diyakini bahwa jenis kelamin bayi ditentukan oleh pihak wanita. Inilah mengapa kaum wanita dipersalahkan ketika mereka melahirkan bayi perempuan.

Namun, tiga belas abad sebelum penemuan gen manusia, Al Qur'an telah mengungkapkan informasi yang menghapuskan keyakinan takhayul ini, dan menyatakan bahwa wanita bukanlah penentu jenis kelamin bayi, akan tetapi air mani dari pria.

a. Reproduksi Tumbuhan Oleh Bantuan Angin

وَأَرْسَلْنَا الرِّيحَ لَوَاحٍ فَأَنْزَلْنَا مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَسْقَيْنَاكُمُوهُ وَمَا أَنْتُمْ

لَهُ بِمُخْزِنِينَ ﴿٢٢﴾

“Dan Kami telah meniupkan angin untuk mengawinkan (tumbuh-tumbuhan) dan Kami turunkan hujan dari langit, lalu Kami beri minum kamu dengan air itu, dan sekali-kali bukanlah kamu yang menyimpannya.” (Q.S Al-Hijr: 22)

Di dalam ayat ini dijelaskan bahwa salah satu metode penyerbukan pada tumbuhan melalui bantuan angin atau dalam dunia biologi kita mengenal dengan sebutan. Proses penyerbukan ini merupakan proses reproduksi tumbuhan untuk menghasilkan tumbuhan baru.

b. Jenis Kelamin Bayi

Pada awalnya diyakini bahwa jenis kelamin bayi ditentukan oleh sel-sel ibu. Atau setidaknya, dipercaya bahwa jenis kelamin ini ditentukan secara bersama oleh sel-sel lelaki dan perempuan. Namun kita diberitahu informasi yang berbeda dalam Al Qur'an, yang menyatakan bahwa jenis kelamin laki-laki atau perempuan diciptakan “dari air mani apabila dipancarkan”.

وَأَنَّهُ خَلَقَ الزَّوْجَيْنِ الذَّكَرَ وَالْأُنثَىٰ ﴿٤٥﴾ مِن نُّطْفَةٍ إِذَا تُمْنَىٰ ﴿٤٦﴾

“Dialah yang menciptakan berpasang-pasangan pria dan wanita, dari air mani, apabila dipancarkan.” (Al Qur’an, An Najm:45-46)

Cabang-cabang ilmu pengetahuan yang berkembang seperti genetika dan biologi molekuler telah membenarkan secara ilmiah ketepatan informasi yang diberikan Al Qur’an ini. Kini diketahui bahwa jenis kelamin ditentukan oleh sel-sel sperma dari tubuh pria, dan bahwa wanita tidak berperan dalam proses penentuan jenis kelamin ini. Kromosom Y membawa sifat-sifat kekelakian, sedangkan kromosom X berisi sifat-sifat kewanitaannya. Di dalam sel telur ibu hanya dijumpai kromosom X, yang menentukan sifat-sifat kewanitaannya. Di dalam air mani ayah, terdapat sperma-sperma yang berisi kromosom X atau kromosom Y saja. Jadi, jenis kelamin bayi bergantung pada jenis kromosom kelamin pada sperma yang membuahi sel telur, apakah X atau Y. Dengan kata lain, sebagaimana dinyatakan dalam ayat tersebut, penentu jenis kelamin bayi adalah air mani, yang berasal dari ayah. Pengetahuan tentang hal ini, yang tak mungkin dapat diketahui di masa Al Qur’an diturunkan, adalah bukti akan kenyataan bahwa Al Qur’an adalah kalam Allah.

c. etetes Mani

Selama persetubuhan seksual, 250 juta sperma terpancar dari si laki-laki pada satu waktu. Sperma-sperma melakukan perjalanan 5-menit yang sulit di tubuh si ibu sampai menuju sel telur. Hanya seribu dari 250 juta sperma yang berhasil mencapai sel telur. Sel telur, yang berukuran setengah dari sebutir garam, hanya akan membolehkan masuk satu sperma. Artinya, bahan manusia bukan mani seluruhnya, melainkan hanya sebagian kecil darinya. Ini dijelaskan dalam Al-Qur’an :

أَلَمْ يَكُنْ نُطْفَةً مِّن مَّنِي يَمْنَىٰ ﴿٣٦﴾ أَتَحْسَبُ إِلَّا نَسْنُ أَنْ يُتْرَكَ سُدًى ﴿٣٧﴾

“Apakah manusia mengira akan dibiarkan tak terurus? Bukankah ia hanya setitik mani yang dipancarkan?” (Q.S. Al Qiyaamah:36-37)

Seperti yang telah kita amati, Al-Qur’an memberi tahu kita bahwa manusia tidak terbuat dari mani selengkapannya, tetapi hanya bagian kecil darinya. Bahwa tekanan khusus dalam pernyataan ini

mengumumkan suatu fakta yang baru ditemukan oleh ilmu pengetahuan modern itu merupakan bukti bahwa pernyataan tersebut berasal dari Ilahi. Dari keseluruhan sperma berjumlah sekitar 250 juta yang dipancarkan dari tubuh pria, hanya sedikit sekali yang berhasil mencapai sel telur. Sperma yang akan membuahi sel telur hanyalah satu dari seribu sperma yang mampu bertahan hidup. Fakta bahwa manusia tidak diciptakan dengan menggunakan keseluruhan air mani, tapi hanya sebagian kecil darinya, dinyatakan dalam Al Qur'an dengan ungkapan, "setetes mani yang ditumpahkan".

Surat Az-Zumar ayat 21

أَلَمْ تَرَ أَنَّ اللَّهَ أَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَسَلَكَهُ يَنْبِيعٌ فِي الْأَرْضِ ثُمَّ
خُجِرَ بِهِ زُرْعًا مُخْتَلِفًا أَلْوَانُهُ ثُمَّ يَهِيَجُ فَتَرَهُ مُصْفَرًّا ثُمَّ يَجْعَلُهُ
حُطَمًا إِنَّ فِي ذَلِكَ لَذِكْرَى لِأُولِي الْأَلْبَابِ ﴿٢١﴾

Artinya: *Apakah kamu tidak memperhatikan, bahwa Sesungguhnya Allah menurunkan air dari langit, Maka diaturnya menjadi sumber-sumber air di bumi Kemudian ditumbuhkan-Nya dengan air itu tanam-tanaman yang bermacam-macam warnanya, lalu menjadi kering lalu kamu melihatnya kekuning-kuningan, Kemudian dijadikan-Nya hancur berderai-derai. Sesungguhnya pada yang demikian itu benar-benar terdapat pelajaran bagi orang-orang yang mempunyai akal.*

Penjelasan: Bahwa Allah SWT telah menurunkan air dari langit dan menjadikannya sumber-sumber air di bumi dan ditumbuhkan berbagai jenis tanaman-tanaman yang bermacam-macam. Dan itu sebetulnya adalah rahmat dan anugerah yang besar bagi manusia yang memiliki akal untuk melihatnya sebagai bentuk keadilan dan kasih sayang Allah kepada umatNya.

- **Tentang perkembangan makhluk hidup**
Al-quran surat Al-Fathir ayat 9

وَاللَّهُ الَّذِي أَرْسَلَ الرِّيحَ فَتُثِيرُ سَحَابًا فُسْقِنَهُ إِلَىٰ بَلَدٍ مَّيِّتٍ فَأَحْيَيْنَا بِهِ
الْأَرْضَ بَعْدَ مَوْتِهَا ۚ كَذَٰلِكَ النُّشُورُ ﴿٩﴾

Artinya: Dan Allah, dialah yang mengirimkan angin; lalu angin itu menggerakkan awan, Maka kami halau awan itu kesuatu negeri yang mati lalu kami hidupan bumi setelah matinya dengan hujan itu. Demikianlah kebangkitan itu. (Al-Fathir:9)

Penjelasan: Bahwa Allah SWT telah menciptakan air hujan dimana air hujan dalam tanda bangkitnya awal kehidupan bagi makhluk hidup untuk bertahan hidup di bumi dan berkembang.

➤ Tentang pertumbuhan

Surat Al-Fathir ayat 27

أَلَمْ تَرَ أَنَّ اللَّهَ أَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَخْرَجْنَا بِهِ ثَمَرَاتٍ مُّخْتَلِفًا أَلْوَانُهَا وَمِنَ
الْجِبَالِ جُدَدٌ بَيَضٌ وَحُمْرٌ مُّخْتَلِفٌ أَلْوَانُهَا وَغَرَابِيبُ سُودٌ

Artinya : Tidakkah kamu melihat bahwasanya Allah menurunkan hujan dari langit lalu kami hasilkan dengan hujan itu buah-buahan yang beraneka macam jenisnya. dan di antara gunung-gunung itu ada garis-garis putih dan merah yang beraneka macam warnanya dan ada (pula) yang hitam pekat.

Penjelasan: Bahwa Allah SWT telah menurunkan hujan di bumi ini dan menghasilkan bermacam-macam tumbuhan dan buah-buahan yang hidup karena turunnya air hujan yang diberikan Allah di bumi ini sehingga terjadilah bermacam-macam kehidupan.

3. Hadis Tentang Ilmu

Motifasi belajar

Artinya: “ dari abu hurairah RA Rasulullah SAW bersabda : Dan barang siapa menjalani akan suatu jalan, untuk mencari ilmu pengetahuan, maka Allah akan memudahkan baginya jalan menuju syurga”. (H.R Muslim)

Penjelasan: Bahwa Rasulullah SAW berkata melalui abu hurairah RA menyampaikan kepada para manusia di muka bumi ini untuk mencari ilmu sejauh apapun, karna ada janji Allah SWT barang

siapa yang berjalan untuk mencari ilmu Allah SWT akan memudahkan jalan menuju surga.

GERAK PADA TUMBUHAN

Salah satu ciri makhluk hidup adalah bergerak. Dengan demikian tumbuhan sebagai makhluk hidup juga melakukan gerak. Jika hewan dan manusia dapat melakukan gerakan secara aktif dan berpindah tempat, maka gerakan pada tumbuhan sangat terbatas. Sehingga tumbuhan dikatakan melakukan gerak pasif. Gerakan yang dilakukan oleh tumbuhan hanya dilakukan pada bagian tertentu. Misalnya bagian ujung tunas, bagian ujung akar, ataupun pada bagian lembar daun tertentu.

Pada prinsipnya, gerakan tumbuhan terjadi karena adanya proses pertumbuhan dan adanya kepekaan terhadap rangsang atau iritabilitas yang dimiliki oleh tumbuhan tersebut. Sebagai tanggapan terhadap rangsang tersebut, tumbuhan melakukan gerakan yang mungkin menuju kearah rangsang atau menjauhi, atau melakukan gerak tanpa menunjukkan arah tertentu.

Gerak pada tumbuhan dibedakan menjadi dua, yaitu :

1. Gerak Endonom/Autonom

Gerak endonom adalah gerakan pada tumbuhan yang diakibatkan oleh rangsangan yang berasal dari dalam tumbuhan itu sendiri.

Gerak endonom ada 2 yaitu :



Gambar 1. Tumbuhan hidrillia

- a. Endonom nutasi yang merupakan Gerak spontan dari tumbuhan yang tidak disebabkan rangsangan dari luar Contoh : Gerak aliran sitoplasma pada tanaman *Hydrilla* yang mengeluarkan O₂ secara spontan.
- b. Endonom higroskopis yaitu gerakan akibat kadar air yang rendah contoh : pecah kacang polong-polongan saat kering, akibat matinya / keringnya kulit maka biji pada polong-polongan akan pecah keluar dan akan tumbuh menjadi perkecambahan.

Allah berfirman :

إِنَّ اللَّهَ فَالِقُ الدَّبِّ وَالنَّوَى يُخْرِجُ الْحَيَّ مِنَ الْمَيِّتِ وَمُخْرِجُ الْمَيِّتِ مِنَ الْحَيِّ ذَلِكَمُ اللَّهُ فَأَتَى ثَوِّفَكُونِ (٩٥)

Artinya: "Sesungguhnya Allah menumbuhkan butir tumbuh-tumbuhan dan biji buah-buahan. Dia mengeluarkan yang hidup dari yang mati dan mengeluarkan yang mati dari yang hidup. (yang memiliki sifat-sifat) demikian ialah Allah, maka mengapa kamu masih berpaling?" (QS: Al-An'aam : 95)

Allah telah menjelaskan bahwa butiran-butiran biji yang tumbuh dari bumi, berawal dari dalam kulit, baik itu berupa buah, atau pun cangkang kulit. Dan biji akan tumbuh bila dia keluar dari kulit yang sudah rusak / mati contohnya pada kacang polong yang pecah keluar apabila kulit kekurangan air dan rusak, dan biji yang tumbuh pada buah yang telah rusak.



Gambar 2. Biji pada polong-polongan

2. Gerak Etionom / Gerak Esionom

Gerak etionom adalah gerakan pada tumbuhan yang disebabkan oleh rangsangan yang berasal dari luar tumbuhan tersebut. Faktor penyebab gerakan etionom bisa berasal dari faktor rangsang sentuhan, air, cahaya, temperatur/suhu, zat kimia, gravitasi, dan lain sebagainya. Beberapa jenis gerakan etionom yaitu tropisme, taksis, dan nasti.

A. Tropisme

Gerak Tropisme adalah gerak bagian tumbuhan yang arah geraknya dipengaruhi oleh arah datangnya rangsangan. Maksudnya gerak pada tumbuhan yang mengarah kearah datangnya rangsangan. Berdasarkan macam rangsangopisme dibedakan atas :

❖ Fototropisme (cahaya)

Gerak tropisme karena rangsang cahaya Contoh : Gerak pucuk tanaman menuju cahaya, matahari sebagai energi yang di gunakan untuk fotosintesis sangat di butuhkan oleh tumbuhan, sehingga kebanyakan tanaman selalu mengarah kearah cahaya matahari.



Gambar 3. Tumbuhan yang mengarah ke matahari

❖ Geotropisme (gravitasi bumi)

Gerak Tropisme karena rangsang gravitasi bumi Contoh : gerak akar menuju ke pusat bumi, akar di tarik gravitasi mengarah kepusat bumi untuk menopang tumbuhan agar dapat tumbuh dan berdiri di permukaan,

Allah berfirman

عَٰذُرٌ جَّشَدٌ ۖ أَمَّا رَءَاهُ فَلَا تَغْلُظْ ۖ فَاسْتَوَىٰ عَلَىٰ سُوقِهِ يُعْجِبُ الزُّرَّاعَ

Artinya: "Yaitu seperti tanaman yang mengeluarkan tunasnya maka tunas itu menjadikan tanaman itu kuat lalu menjadi besarlah dia dan tegak lurus di atas pokoknya; tanaman itu menyenangkan hati enanam-

penanamnya. (QS: Al-Fath: 29)

Sesuai ayat di atas pertumbuhan akar ke tanah akibat geravitasi bertujuan untuk menopang tumbuhan agar dapat kuat berdiri, dan menumbuhkan tunas baru yang akan menjadi batang kayu yang kuat.



Gambar 4. Akar yang mengarah ke pusat bumi

❖ Hidrotropisme (air)

Gerak tumbuhan karena rangsang air Contoh : gerak akar tanaman menuju air, akar yang memiliki fungsi sebagai pencari zat hara akan merespon rangsangan dari air. Air hujan yang jatuh kebumi akan mengisi sungai dan laut, dan sebagian lagi mengisi sungai

bawah tanah, air yang di bawah tanah akan memicu pertumbuhan akar menuju ke air tersebut.

Dalam firman-Nya Allah menjelaskan di QS Al-an'am : 99

وَهُوَ الَّذِي أَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَهَخَرَ جَنَّا بِهِ نَبَاتَ كُلِّ شَيْءٍ فَأَخْرَجْنَا مِنْهُ خَضِرًا نُخْرِجُ مِنْهُ حَبًّا مُتَرَاكِبًا وَمِنَ النَّخْلِ مِثْقَالُ طَلْعِهَا قِنْوَانٌ دَانِيَةٌ وَجَنَّاتٍ مِنْ أَعْنَابٍ وَالزَّيْتُونَ وَالرُّمَّانَ مُشْتَبِهًا وَغَيْرَ مُتَشَابِهٍ لِنُظْهِرَهُ إِذَا انْمَرَّ وَيَعْلَمُ إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَاتٍ لِقَوْمٍ يُؤْمِنُونَ

Dan Dialah yang menurunkan air hujan dari langit, lalu Kami tumbuhkan dengan air itu segala macam tumbuh-tumbuhan maka Kami keluarkan dari tumbuh-tumbuhan itu tanaman yang menghijau. Kami keluarkan dari tanaman yang menghijau itu butir yang banyak; dan dari mayang korma mengurai tangkai-tangkai yang menjulai, dan kebun-kebun anggur, dan (Kami keluarkan pula) zaitun dan delima yang serupa dan yang tidak serupa. Perhatikanlah buahnya di waktu pohonnya berbuah dan (perhatikan pulalah) kematangannya. Sesungguhnya pada yang demikian itu ada tanda-tanda (kekuasaan Allah) bagi orang-orang yang beriman. (QS Al-An'am: 99)



Gambar 5. Bagian akar yang mengarah ke air

❖ Kemotropisme

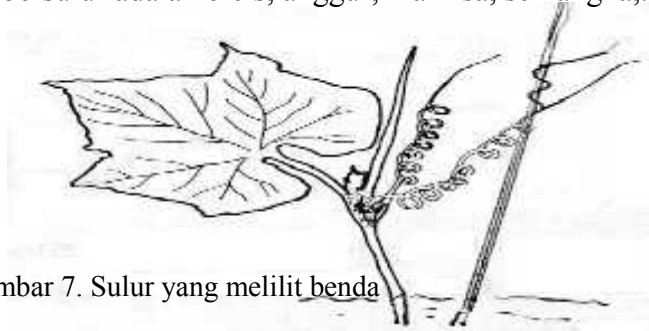
Gerak tumbuhan karena rangsang bahan kimia. Contohnya adalah jatuhnya serbuk sari menuju bakal buah pada saat pembuahan tumbuhan berbunga yang disebabkan pelepasan hormon dan dibantu oleh angin dan makhluk hidup lainnya.



Gambar 6. Benang sari jatuh ke kepala putik

❖ Tigmotropisme (sentuhan)

Gerak tropisme karena singgungan / sentuhan. Seperti gerak sulur yang disebabkan oleh rangsangan sentuhan/kontak dengan benda keras, sehingga sulurnya akan membelok dan membelit. Contoh tanaman yang bersulur adalah ercis, anggur, markisa, semangka,.



Gambar 7. Sulur yang melilit benda

B. Gerak Nasti

Gerak bagian tumbuhan yang arah geraknya tidak dipengaruhi arah datangnya rangsang. Jadi tumbuhan akan bergerak akibat sebuah rangsangan tetapi tidak mengarah ke arah datangnya rangsangan. Berdasarkan jenis rangsang, gerak nasyti dibedakan atas :

❖ Fotonasti (cahaya)

Gerak nasyti karena rangsang cahaya Contoh : Gerak menguncup dan mekar bunga pukul empat yang bila malam sampai siang akan menguncup dan bila pada sore hari akan mekar.



Gambar 8. Bunga pukul empat

- ❖ Niktinasti (suasana gelap)
Gerak nasti karena rangsang suasana gelap Contoh : Gerak tidur pada jenis tanaman polong-polongan. Bila di malam hari daun akan seperti tidur dan siang hari akan mekar.



Gambar 9. Daun pada polong-polongan di malam hari

- ❖ Tigmonasti (sentuhan)
Gerak nasti karena rangsang sentuhan Disebut juga gerak seismonasti Contoh :gerak mengatupnya dun putri malu bila mendapat sentuhan sebagai perlindungan diri dari predator herbivora.



Gambar 10. Daun putri malu

- ❖ **termonasti (suhu)**
Gerak nasti karena adanya rangsang temperatur Contoh :
Mekarnya bunga tulip bila di cuaca panas, dan bila cuaca hujan atau dingin bunga tulip akan menguncup.



Gambar 10. Bunga tulip

C. **Taksis**

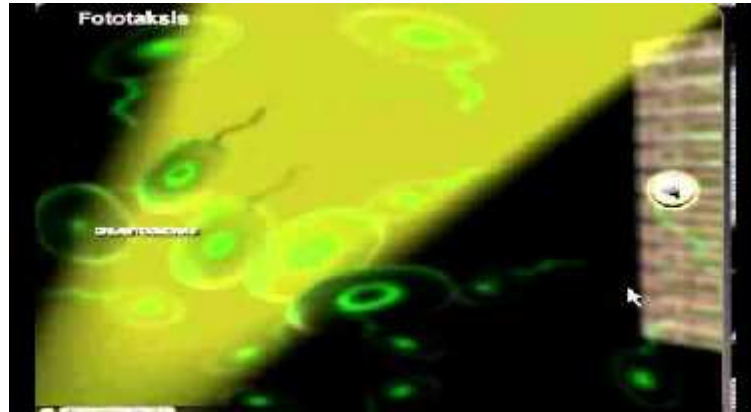
Taksis adalah gerak seluruh bagian tubuh tumbuhan karena pengaruh rangsangan dari dalam

Berdasarkan jenis rangsang, taksis dibedakan menjadi 2 macam :

1. Fototaksis

Gerak taksis karena rangsang cahaya

Contoh : gerakan euglena yang selalu mendekati cahaya.

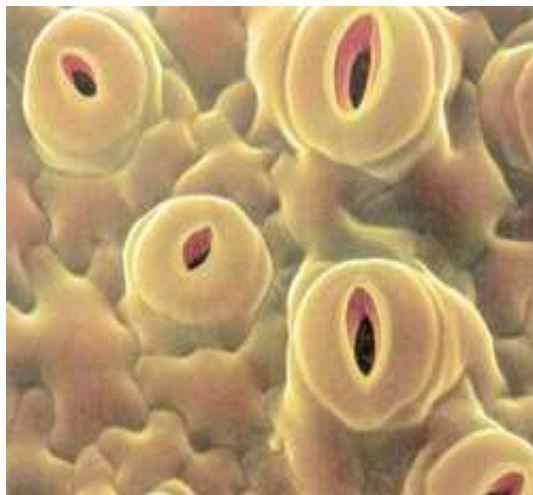


Gambar 11. Euglena mendekati cahaya untuk mendapat energy

2. kemotaksis

Gerak taksis karena rangsang kimia

Contoh : gerak spermatozoa ketika membuahi sel telur pada tumbuhan lumut, membukanya stomata akibat rangsangan O_2 dan CO_2 , setomata itu sendiri adalah lubang pada tumbuhan untuk melakukan pertukaran gas dari luar kedalam dan sebaliknya.



Gambar 12. Stomata yang membuka

Berdasarkan landasan teori dan pembahasan materi gerak pada tumbuhan, merupakan upaya bagi tumbuhan menanggapi rangsangan

untuk kebutuhan hidup. Gerak tumbuhan berdasarkan rangsangannya di bagi dua yaitu gerak endonom dan etionom. Berdasarkan hubungan antara arah respon gerakan dengan asal rangsangan, gerak etionom dapat dibedakan menjadi gerak tropisme, gerak nasti dan gerak taksis. Dan teori pada tumbuhan telah di jelaskan terlebih dahulu di dalam Al-Qur'an dan dapat di buktikan secara ilmiah. Gerak pada tumbuhan dilakukan atas seizing allah tumbuhan yang kekurangan nutrisi akan trus bergerak mencari zat hara yang di butuhkan tetapi bila zat hara telah tersedia banyak tumbuhan hanya akan melakukan metabolisme untuk terus hidup.

Telah di jelas dalam Al-Qur'an surat Al-A'raaf ayat 58 yang berbunyi

وَالْبَلَدُ الطَّيِّبُ يَخْرُجُ نَبَاتُهُ بِإِذْنِ الَّذِي بَخَّشَ لَآ يَخْرُجُ إِلَّا نَكِدًا
كَذَلِكَ نُصَرِّفُ الْآيَاتِ لِقَوْمٍ يَشْكُرُونَ [الأعراف: 58]

Artinya

Dan tanah yang baik, tanaman-tanamannya tumbuh subur dengan seizin Allah; dan tanah yang tidak subur, tanaman-tanamannya Hanya tumbuh merana. Demikianlah kami mengulangi tanda-tanda kebesaran (kami) bagi orang-orang yang bersyukur. [Al-A'raaf:58]

Sesungguhnya allah telah memberikan tanda kebesarannya di dalam tumbuh-tumbuhan dan alam skitar pada hambanya yang bersukur dan hambanya yang selalu berfikir.

Kingdom Plantae

Ayat al-qur'an tentang tumbuhan:

1. QS. Al-Mukminun:18-20

أَنزَلْنَا مِنَ السَّمَاءِ مَاءً بِقَدَرٍ فَأَسْكَنَّاهُ فِي الْأَرْضِ وَإِنَّا عَلَى ذَهَابٍ
بِهِ لِقَادَرُونَ ﴿١٨﴾ لَكُمْ بِهِ جَنَّاتٌ مِنْ نَخِيلٍ وَأَعْنَابٍ لَكُمْ فِيهَا
فَوَاكِهُ كَثِيرَةٌ وَمِنْهَا تَأْكُلُونَ ﴿١٩﴾ رَوْحٌ يَخْرُجُ مِنْ طُورِ سَيْنَاءَ تَنْزِيلُ
بِالدُّهْنِ وَصَدْبَعٍ لِّلْأَكْلِينَ ﴿٢٠﴾

Artinya:18. Dan Kami turunkan air dari langit dengan jangka tertentu; maka Kami endapkan dia dalam bumi. Dan Kami pun berkuasa meng habiskannya. 19. Maka Kami timbulkan di dalamnya kebun-kebun untuk

kamu, dari korma dan anggur-anggur. Dan untuk kamu pula buah-buahan bermacam-macam banyaknya, dan daripadanyalah kamu makan. 20. Dan pohon kayu yang keluar dari bukit Thursina, tumbuh dengan minyak dan bumbu campuran untuk orang-orang makan. (Al-Mukminun: 18-20).

2. QS. An-Nahl:10-11

هُوَ الَّذِي أَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً لَكُمْ مِنْهُ شَرَابٌ وَمِنْهُ شَجَرٌ فِيهِ
يُذَيَّبُ لَكُمْ مِنْهُ زُرْعٌ وَالزَّيْتُونُ وَالذَّخِيلُ وَالْأَعْنَابُ وَمِنْ كُلِّ
الطَّمَرَاتِ إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَةً لِقَوْمٍ يَتَفَكَّرُونَ ﴿١٠﴾

Artinya: "Dia-lah yang telah menurunkan air hujan dari langit untuk kamu, sebagiannya menjadi minuman dan sebagiannya menyuburkan tumbuh-tumbuhan, yang pada (tempat tumbuhnya) kamu menggembalakan ternakmu." Dia menumbuhkan bagi kamu dengan air hujan itu tanam-tanaman: zaitun, kurma, anggur, dan segala macam buah-buahan. Sesungguhnya pada yang demikian itu, benar-benar ada tanda (kekuasaan Allah) bagi kaum yang memikirkan." – (QS.An-Nahl:10-11)

3. QS. Al-A'raaf:58

وَالْبَلَدُ الطَّيِّبُ يَخْرُجُ نَبَاتُهُ بِإِذْنِ رَبِّهِ وَالَّذِي خَبُثَ لَا يَخْرُجُ إِلَّا نَكِدًا
كَذَلِكَ نُصَرِّفُ الْآيَاتِ لِقَوْمٍ يَشْكُرُونَ ﴿٥٨﴾ [الأعراف: 58]

Artinya: "Dan tanah yang baik, tanaman-tanamannya tumbuh subur dengan seizin Allah; dan tanah yang tidak subur, tanaman-tanamannya hanya tumbuh merana. Demikianlah kami mengulangi tanda-tanda kebesaran (kami) bagi orang-orang yang bersyukur. (Al-A'raaf:58)

4. QS. Yunus:2

إِنَّمَا مَثَلُ الْحَيَاةِ الدُّنْيَا كَمَاءٍ أَنْزَلْنَاهُ مِنْ قَالِحٍ مُدْطَلٍّ بِهِ نَبَاتُ الْأَرْضِ
مِمَّا يَأْكُلُ النَّاسُ وَالْأَنْعَامُ حَتَّى إِذَا أَخَذَتِ الْأَرْضُ زُخْرُفَهَا وَازِيدَتْ
وَوَظَنَ أَهْلُهَا أَنَّهُمْ قَادِرُونَ عَلَيْهَا أَتَاهَا أَمْرُنَا لَيْلًا أَوْ نَهَارًا فَجَعَلْنَاهَا
حَصْلِيمًا تَهْلِكُ إِلَّا بِالْأَمْسِ كَذَلِكَ نُفَصِّلُ الْآيَاتِ لِقَوْمٍ
يَتَفَكَّرُونَ ﴿٢٤﴾ [يونس: 24]

Artinya: Sesungguhnya perumpamaan kehidupan duniawi itu, adalah seperti air (hujan) yang kami turunkan dari langit, lalu tumbuhlah dengan suburannya. Karena air itu tanam-tanaman bumi, di antaranya ada yang dimakan manusia dan binatang ternak. hingga apabila bumi itu telah sempurna keindahannya, dan memakai (pula) perhiasannya*, dan pemilik-permilikannya

mengira bahwa mereka pasti menguasainya (memetik hasilnya), tiba-tiba datanglah kepadanya azab kami di waktu malam atau siang, lalu kami jadikan (tanam-tanamannya) laksana tanam-tanaman yang sudah disabit, seakan-akan belum pernah tumbuh kemarin. Demikianlah kami menjelaskan tanda-tanda kekuasaan (kami) kepada orang-orang berfikir. (Yunus:2)

5. QS. Ar-Rahman: 10-13

وَالْأَرْضَ رَوْضًا وَضَعَهَا لِلْأَنْفَالِ فِيهَا فَالِكِهْمَةُ وَالذَّخْلُ ذَاتُ الْأَكْمَامِ ﴿١٠﴾
وَالْحَبُّ ذُو الْعَصْفِ وَالرَّيْدَانُ ﴿١١﴾ الْإِخْلَافُ رَبُّكُمَا
تُكَذِّبَانِ ﴿١٢﴾ [الرحمن: 10 - 13]

Artinya: Dan Allah Telah meratakan bumi untuk makhluk(Nya). Di bumi itu ada buah-buahan dan pohon kurma yang mempunyai kelopak mayang. Dan biji-bijian yang berkulit dan bunga-bunga yang harum baunya. Maka nikmat Tuhan kamu yang manakah yang kamu dustakan? (Ar-Rahman: 10-1)

Dalam ekosistem terdapat salah satu komponennya yang berperan sebagai penyedia oksigen yang disebut juga dengan **produsen**, misalnya lumut yang dapat hidup hampir di semua tempat yaitu mulai dari kutub utara yang melintasi daerah tropis hingga daerah kutub selatan. Hal ini dikarenakan kingdom plantae mempunyai cirri-ciri umum yaitu :

- Organism eukariot multiseluler
- Mempunyai dinding sel yang tersusun selulosa
- Mempunyai klorofil a dan b yang digunakan untuk fotosintesis
- Mampu menyimpan karbohidrat berupa zat tepung
- Embrionya dilindungi oleh jaringan tumbuhan parental

Seperti yang sudah dijelaskan pada bab pendahuluan bahwa kingdom plantae mempunyai anggota ± 500.000 spesies dimana dapat dibedakan berdasarkan pengelompokan menurut struktur tubuh yaitu :

- a) Habitus tumbuh (tegak, menjalar dll)
- b) Struktur organ tubuh (akar, batang dan daun)
- c) Tipe ikatan pembuluh (konsentris, kolateral)
- d) Keberadaan jaringan pengangkut
- e) Kedudukan bentuk, ukuran dan tulang daun

Alat reproduksi dan cara reproduksi
Berdasarkan alat perkembangbiakannya, kingdom plantae digolongkan menjadi dua yaitu :

- Kormophyta berbiji (Spermatophyta)
- Kormophyta berspora (Cryptogamae)

Tumbuhan tingkat rendah dikelompokkan menjadi beberapa Divisi, yaitu : Divisi Schizophyta (tumbuhan belah), Thallophyta (tumbuhan talus), Bryophyta (tumbuhan lumut), dan Pteridophyta (tumbuhan paku). Setiap divisi terbagi beberapa anak divisi, kelas, bangsa, famili dan spesies. Sedangkan Tumbuhan tingkat tinggi (spermatophyta)

A. Schizophyta

schizophyta atau tumbuhan belah merupakan kelompok yang mempunyai ciri khusus yaitu berkembang biak dengan membelah diri. *Schizophyta* berasal dari bahasa Yunani *scizein* artinya membelah dan *phyton* adalah tumbuhan. Tumbuhan belah dianggap sebagai kelompok tumbuhan dengan tingkat perkembangan filogenetik yang paling rendah sehingga dari segi evolusi merupakan kelompok tumbuhan yang paling tua dan paling primitif.

Ciri umum dari kelompok ini adalah :

- Berkembang biak dengan cara membelah diri,
- Tubuh terdiri dari satu sel
- Protoplas belum terdeferensiasi dengan jelas sehingga inti sel dan plastidanya belum jelas

Kelompok *schizophyta* mempunyai dua kelas yaitu :

a. Kelas Bakteri (*Schizomycetes*)

Bakteri berasal dari kata Bakterion (Yunani) yang artinya batang kecil. Didalam klasifikasi bakteri digolongkan dalam Divisio Schizomycetes.

Ciri-ciri umum :

- 1) Tubuh uniseluler (bersel satu)
- 2) Tidak berklorofil (meskipun ada beberapa jenis

- bakteri yang memiliki pigmen seperti klorofil sehingga mampu berfotosintesis)
- 3) Hidupnya bersifat autotrof
 - 4) Reproduksi dengan cara membelah diri (dengan pembelahan Amitosis)
 - 5) Habitat bakteri hidup dimana-mana/kosmopolit (tanah,air, udara, makhluk hidup)
 - 6) Satuan ukuran bakteri adalah mikron (10 - 3 μ)

Peranan Bakteri Dalam Kehidupan

Bakteri yang menguntungkan :

Di bidang pertanian:

1. Bakteri nitrogen : Mengikat N₂, contoh :
Azotobacter, *Rhizobium leguminosarum*
Clostridium pasteurianum, *Rhodospirillum rubrum*
2. Bakteri nitrifikasi : Membentuk senyawa nitrat.
Contoh : *Nitrosomonas*, *Nitrococcus*
Nitrobacter
3. Bakteri sulfur : Membentuk asam sulfat dari S.
contoh : *Beggiatoa alba*

Fermentasi makanan :

1. *Streptococcus lactis* : Pembuatan keju dan mentega
2. *Lactobacillus bulgaricus* : Pembuatan yaghurt
3. *L. casei* : Pembuatan minuman
4. *Acetobacter xylinum* : Pembuatan nata de coco

Menghasilkan asam

1. *Streptomyces griseus* : Menghasilkan streptomisin
2. *S. aureofaciens* : Menghasilkan aureomisin
3. *S. venezuelae* : Menghasilkan kloromistin
4. *Bacillus brevis* : Menghasilkan tirotrisin
5. *polymyxa* : Menghasilkan polimiksin

Menghasilkan antibiotik

1. *Acetobacter acetii* : Menghasilkan asam asetat
2. *Propionibacterium* : Menghasilkan asam propionat
3. *Clostridium sp* : Menghasilkan asam butirrat

B. Bryophyta (Tumbuhan Lumut)

Tumbuhan lumut berwarna hijau karena mempunyai sel-sel dengan plastida yang menghasilkan klorofil. Lumut bersifat autotrof. Lumut merupakan tumbuhan peralihan antara tumbuhan lumut berkormus dan bertalus. Lumut dapat beradaptasi untuk tumbuh di tanah, belum mempunyai jaringan pengangkut, sudah memiliki dinding sel yang terdiri dari selulosa.



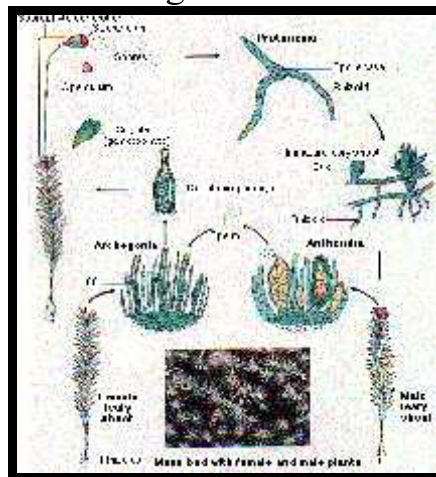
Gambar Tumbuhan Paku

Ciri morfologi Bryophyta,

- a) Memiliki habitat di daerah yang lembap.
- b) Tumbuhan lumut merupakan peralihan dari thallophyta ke cormophyta, karena tumbuhan lumut belum memiliki akar sejati.
- c) Akar pada tumbuhan lumut masih berupa rhizoid, selain itu tumbuhan ini belum memiliki berkas pembuluh angkut xylem dan floem, sehingga untuk mengangkut zat hara dan hasil fotosintesisnya menggunakan sel-sel parenkim yang ada.
- d) Tumbuhan lumut memiliki klorofil atau zat hijau daun sehingga cara hidupnya fotoautotrof.
- e) Tumbuhan lumut dalam hidupnya dapat bereproduksi secara aseksual dengan pembentukan spora haploid dan reproduksi seksual dengan peleburan gamet jantan dan gamet betina.
- f) Dalam siklus hidupnya atau metagenesis tumbuhan lumut, akan didapati fase gametofit, yaitu tumbuhan lumut sendiri yang lebih dominan dari fase sporofit, yaitu sporogonium.

Proses siklus hidup lumut sebagai berikut :

1. Antheridium yang masak akan mengeluarkan sel-sel sperma, kemudian sel sperma berenang menuju arkegonium untuk membuahi ovum (pembuahan terjadi apabila kondisi basah).
2. Ovum yang terbuahi akan tumbuh sporofit yang tidak mandiri, karena hidupnya masih disokong oleh gametofit. Sporofit ini bersifat diploid ($x = 2n$) serta berusia pendek ($\pm 3-6$ bulan untuk mencapai tahap kemasakan).
3. Sporofit akan membentuk kapsula yang disebut sporogonium pada bagian ujung.
4. Sporogonium berisi spora haploid yang dibentuk melalui meiosis.
5. Sporogonium yang masak akan mengeluarkan atau melepaskan spora.
6. Spora tumbuh menjadi suatu berkas yang disebut dengan protonema, berkas ini akan tumbuh meluas dan pada tahap tertentu akan menumbuhkan gametofit baru.



Daur Hidup Tumbuhan

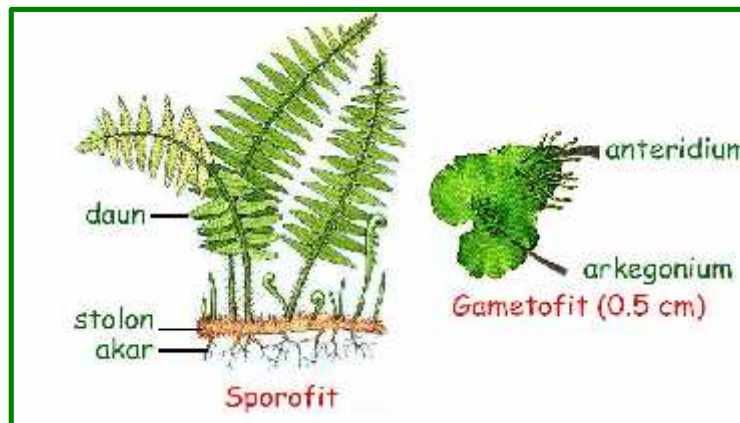
Klasifikasi tumbuhan Bryophyta

Terdiri atas 3 Divisi

- a) Bryophyta (lumut Daun)
- b) Anthocerotophyta(lumut Tanduk),
- c) Marchantiophyta (Lumut Hati)

c. Pteridophyta (tumbuhan paku)

Tumbuhan paku tersebar di seluruh bagian dunia, kecuali daerah bersalju abadi dan daerah kering (gurun). Total spesies yang diketahui hampir 10.000 (diperkirakan 3000 di antaranya tumbuh di **Indonesia**), sebagian besar tumbuh di daerah tropika basah yang lembab. Tumbuhan ini cenderung tidak tahan dengan kondisi air yang terbatas. Merupakan kelompok tumbuhan yang berklorofil, hidup sebagai saprofit dan ada yang epifit. Tumbuhan paku menyukai tempat yang lembab (higrofit) yaitu dari daerah pantai hingga sekitar kawah.



Tumbuhan paku merupakan tumbuhan berkormus dan berpembuluh yang paling sederhana. Tubuhnya dapat dibedakan dengan jelas antara akar, batang dan daun. Terdapat lapisan pelindung sel (jaket steril) di sekeliling organ reproduksi, sistem transpor internal, hidup di tempat yang lembab. Akar serabut berupa rizoma, ujung akar dilindungi kaliptra. Sel-sel akar membentuk epidermis, korteks, dan silinder pusat (terdapat xilem dan fleom).

Reproduksi

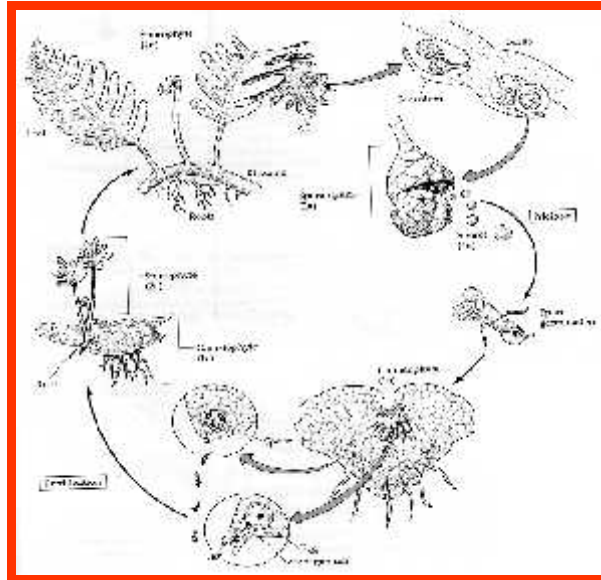
Reproduksi tumbuhan paku secara vegetatif dengan rhizoma dan membentuk spora, secara generatif dengan pembentukan gamet. Tumbuhan paku mengalami pergiliran keturunan (metagenesis) yaitu pergiliran keturunan antara generasi sporofit (penghasil spora) dengan generasi gametofit (penghasil gamet). Proses metagenesis tumbuhan paku sbb :

a) Generasi Sporofit

1. Spora dihasilkan oleh kotak spora yang disebut sporangium
2. Sporangium berkumpul dalam satu badan yang disebut dengan **sorus** yang terdapat dalam daun sporofil
3. Spora keluar dari sporangium dan bila jatuh ditempat yang cocok akan terjadi pembuahan dan terbentuk zigot.
4. Zigot akan tumbuh berkembang menjadi sporofit dan berkembang sporofit dewasa.

b) Generasi Gametofit

1. Pada generasi gametofit, protalium membentuk anteridium sebagai alat kelamin jantan dan menghasilkan spermatozoa sedangkan arkegonium sebagai alat kelamin betina yang menghasilkan ovum
2. Hasil peleburan antara sperma dan ovum menghasilkan zigot yang kemudian tumbuh menjadi tumbuhan paku baru yang memiliki akar, batang dan daun.



Daur Hidup Tumbuhan Paku

Ciri morfologi Pteridophyta,

- Pteridophyta merupakan satu divisio tumbuhan yang telah memiliki sistem pembuluh sejati (kormus) tetapi tidak menghasilkan biji untuk reproduksinya
- Tumbuhan ini benar-benar telah berupa kormus, jelas adanya akar, batang dan daun. Ada yang hidup sebagai saprofit dan ada pula sebagai epifit. Paku menyukai tempat lembab (higrofit), tumbuhnya mulai dari pantai (paku laut) sampai sekitar kawah-kawah (paku kawah)
- Akar tumbuhan paku berupa akar serabut. Pada akar paku, xilem terdapat di tengah dikelilingi floem membentuk berkas pembuluh angkut yang konsentris
- Batangnya jarang tumbuh tegak di atas tanah, kecuali pada paku tiang (*Alsopila* sp. dan *Cyathea* sp.). Batang tersebut kebanyakan berupa akar tongkat (*Rhizoma*). Tipe berkas pembuluh angkut batang sama dengan akar, yaitu tipe konsentris.

Klasifikasi tumbuhan Pteridophyta

Terdidiri atas divisi:

- Lycophyta (Paku kawat)

2. Sphenophyta (Paku Ekor Kuda)
3. Pterophyta (Paku Sejati)

A. Ciri morfologi Spermatophyta

Ciri-ciri Tumbuhan Biji:

- 1) Biji dihasilkan oleh bunga atau runjung
- 2) Sperma menuju sel telur melalui tabung serbuk sari
- 3) Memiliki saluran (xilem dan floem) untuk mengangkut air, mineral, makanan, dan bahan-bahan lain.
- 4) Memiliki klorofil

Ciri-ciri gymnospermae

- a) Meliputi tumbuhan yang berupa semak-semak atau pohon-pohon yang batangnya keras dan berkayu
- b) Merupakan akar tunggang dan batangnya bercabang-cabang
- c) Daunnya kaku, sempit, jarang, serta berdaun pipih
- d) Bunga yang sesungguhnya belum ada
- e) Bakal biji terdapat pada badan mirip makroskopifil dan disebut daun buah
- f) Serbuk sari terdapat pada badan sehingga tumbuhan biji disejajarkan dengan paku heterospora

Ciri-ciri Angiospermae:

- a) Ada bunga yang sesungguhnya
- b) Daunnya pipih, lebar, dengan susunan tulang yang beraneka ragam
- c) Bakal biji atau biji tidak tampak
- d) Selisih waktu yang relatif pendek antara penyerbukan dan pembuahan
- e) Adanya pembuahan ganda
- f) Meliputi tumbuhan kecil, semak-semak dan perdu, dan pohon besar

PEMBAHASAN

A. Sistem Pernapasan

Sistem pernapasan dapat diartikan sebagai sistem yang melaksanakan pertukaran oksigen dan karbon dioksida dengan melibatkan suatu proses yang sangat kompleks.

Sistem pernapasan dapat diartikan juga sebagai sistem yang melaksanakan pertukaran oksigen dan karbon dioksida dengan melibatkan suatu proses yang sangat kompleks.

Pernapasan merupakan proses memperoleh gas oksigen dari udara bebas sehingga dihasilkan gas karbon dioksida sebagai sisa metabolisme. Pertukaran gas terjadi antara individu dan lingkungan, dengan melibatkan alveolus, darah, jaringan, dan sel.

B. Sistem Respirasi Manusia

Pada saat bernafas, kita menghirup udara (*inspirasi*) dan mengembuskan udara (*ekspirasi*). Saat udara memasuki paru-paru, terjadi pertukaran gas O₂ dan CO₂ yang disebut *respirasi eksternal*, darah yang mengandung banyak O₂ akan menuju jaringan tubuh. Pertukaran gas yang terjadi antara darah dengan cairan jaringan tersebut *respirasi internal*. gas O₂ yang sampai pada sel akan digunakan untuk membuat energy (ATP) yang dinamakan *respirasi sel*.

Sebagaimana Allah SWT telah berfirman dalam surat al an'am 125

فَمَنْ يُرِدِ اللَّهُ أَنْ يَهْدِيَهُ يَشْرَحْ صَدْرَهُ لِلْإِسْلَامِ ۖ وَمَنْ يُرِدْ أَنْ يُضِلَّهُ ۖ
يَجْعَلْ صَدْرَهُ ضَيِّقًا حَرَجًا ۖ كَأَنَّما يَصْعَدُ فِي السَّمَاءِ ۚ كَذَلِكَ

يَجْعَلُ اللَّهُ الرَّجْسَ عَلَى الَّذِينَ لَا يُؤْمِنُونَ ﴿١٢٥﴾

Artinya : 125. Barangsiapa yang Allah menghendaki akan memberikan kepadanya petunjuk, niscaya Dia melapangkan dadanya untuk (memeluk agama) Islam. dan Barangsiapa yang dikehendaki Allah kesesatannya, niscaya Allah menjadikan dadanya sesak lagi sempit, seolah-olah ia sedang mendaki langit. Begitulah Allah menimpakan siksa kepada orang-orang yang tidak beriman.

Pada ayat ini terdapat korelasi yang kongkrit dengan ilmu fisiologi (fungsi-fungsi organ tubuh). Dimana didalam ilmu fisiologi respirasi, bahwa minimnya tekanan udara dan oksigen terjadi setiap kali bertambah ketinggian seseorang dari permukaan bumi. Keadaan ini menyebabkan kesempitan dan kesulitan pada dada untuk bernafas (sesak nafas).

Allah berfirman surat At-Takwiir ayat 18

وَالصُّبْحِ إِذَا تَنَفَّسَ ﴿١٨﴾

Artinya : 18. Dan demi subuh apabila fajarnya mulai menyingsing,

Penjelasan dari ayat At-takwiir ialah “ tanaffasa” sendiri berasal dari kata “nafasa” secara literatur artinya bernafas. Dan sehingga pada ayat At-takwiir ayat 18 di atas secara literal artinya adalah “dan subuh ketika dia (mulai) bernafas”

“Tanaffasa” disini bukanlah proses bernafas makhluk hidup dimana menghirup oksigen dan melepaskan karbondioksida, karena proses bernafas makhluk hidup berlangsung sepanjang waktu, pagi, siang, sore, malam. Bahkan tumbuhan-tumbuhan pun melakukan pernapasan dimana mengambil oksigen untuk bernafas dan melepaskan karbondioksida sepanjang waktu. “tanaffas” ini adalah proses penghasil zat yang dibutuhkan dalam pernafasan itu sendiri yaitu oksigen.

Allah berfirman pada Qs. At-takwiir ayat 17

وَاللَّيْلِ إِذَا عَسْعَسَ ﴿١٧﴾

Artinya : Demi malam apabila telah hampir meninggalkan gelapnya

Penjelasan dari surat di atas ialah dan malam ketika ‘as’asa”, “as’asa” disini pada malam hari tumbuh-tumbuhan beristirahat dan meninggalkan fotosintesis, dimana mereka meninggalkan dan membiarkan karbondioksida yang ada. Sedangkan pada manusia pada malam hari ia tetap bernafas walaupun dalam keadaan tertidur.

Allah berfirman Qs. Al-imran :27

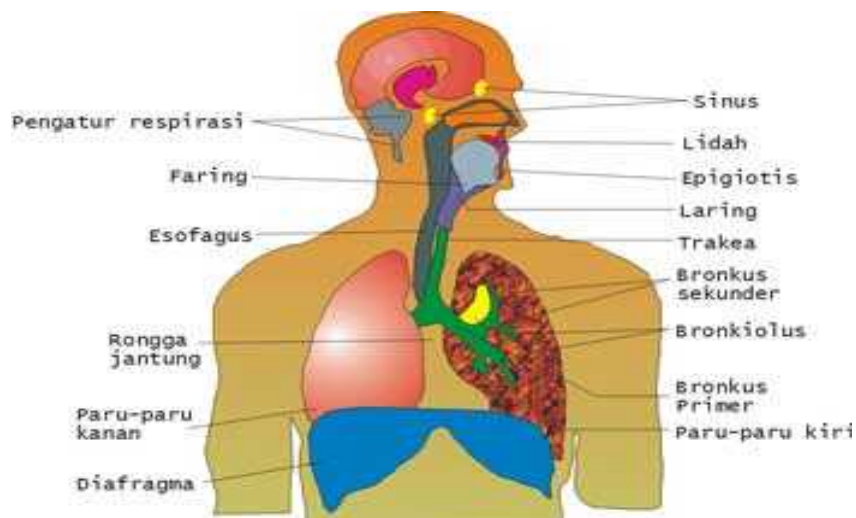
تُولِجُ اللَّيْلَ فِي النَّهَارِ وَتُؤَلِّجُ النَّهَارَ فِي اللَّيْلِ ۖ وَتُخْرِجُ الْحَيَّ مِنَ الْمَيِّتِ
وَتُخْرِجُ الْمَيِّتَ مِنَ الْحَيِّ ۖ وَتَرْزُقُ مَنْ تَشَاءُ بِغَيْرِ حِسَابٍ ﴿٣١﴾

Artinya : Engkau masukkan malam ke dalam siang dan Engkau masukkan siang ke dalam malam. Engkau keluarkan yang hidup dari yang mati, dan Engkau keluarkan yang mati dari yang hidup dan Engkau beri rezki siapa yang Engkau kehendaki tanpa hisab (batas)".

Penjelasan ayat di atas “menciptakan zat organik dan zat anorganik” sedangkan proses pengubahan senyawa anorganik menjadi senyawa organik sering dikenal dengan istilah fotosintesis, dan pengubahan senyawa organik menjadi senyawa anorganik disebut respirasi sel. Dengan adanya proses fotosintesis menyebabkan seluruh makhluk hidup di muka bumi ini bisa hidup. Kita tidak bisa membayangkan apa yang akan terjadi apabila proses fotosintesis tidak diciptakan oleh Allah SWT. Maka tentu tidak akan ada makhluk hidup di muka bumi ini.

1. Alat-alat respirasi

Organ pernapasan itu adalah organ-organ yang digunakan pada proses bernapas. Sedangkan yang menyusun sistem respirasi atau alat-alat yang dilewati oleh udara pada manusia adalah rongga hidung, faring, laring, trakea, bronkus, bronkiolus, dan alveolus.



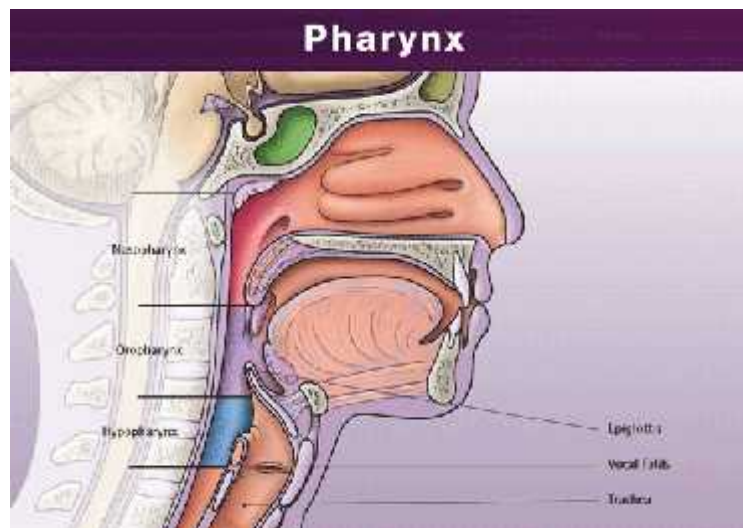
a. Rongga hidung

Rongga hidung merupakan tempat pertamakali masuknya udara ke dalam tubuh. Udara disaring oleh rambut hingga hidung dan dihangatkan di ruang nasal sesuai dengan suhu tubuh. Bau udara yang masuk dikenali oleh indra pembau, kemudian udara masuk ke faring.

Di dalam rongga hidung terdapat rambut-rambut hidung yang disebut juga dengan silia. Kemudian juga ada lendir. Fungsi dari keduanya adalah untuk

- ✓ Menyaring udara
- ✓ Mengatur suhu
- ✓ Melembabkan udara

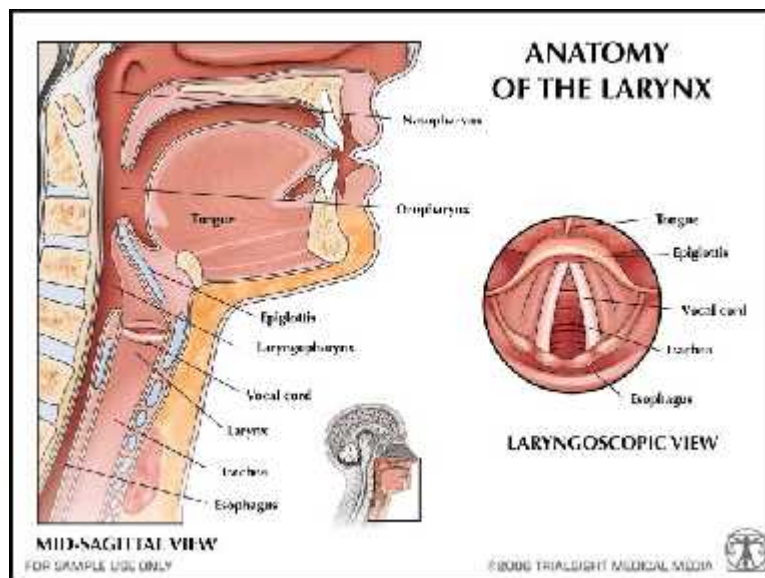
b. Faring



Faring (tekak) merupakan daerah pertemuan saluran respirasi dan saluran pencernaan makanan. Pada faring terdapat katup penutup rongga hidung yang disebut *uvula* atau *anak tekak*. Selanjutnya, udara masuk ke laring.

Faring juga merupakan rongga pertigaan ke arah kerongkongan (esofagus), saluran pernapasan (batang tenggorok), dan saluran ke rongga hidung. Pada peristiwa tersedak saat makan (terutama saat sedang berbicara), terjadi gerakan reflex untuk mengeluarkan kembali benda atau makanan yang masuk ke dalam saluran pernapasan. Namun demikian, mekanisme menelan dan bernapas ini telah diatur sedemikian rupa oleh katup epiglottis serta gerakan laring (ke atas) sewaktu menelan, sehingga saluran ke rongga hidung (saluran pernapasan) tertutup rapat-rapat.

c. Laring



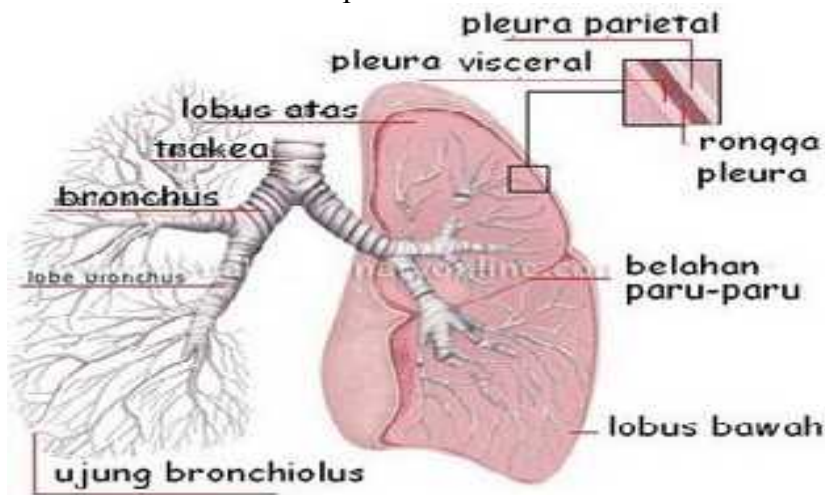
Laring merupakan daerah pangkal batang tenggorokkan. Laring terdiri atas kepingan tulang rawan yang membentuk

jakum. Pangkal tenggorok dapat ditutup oleh katup pangkal tenggorok (epiglotis). Pada pangkal tenggorok inilah terdapat pita suara. Dari laring udara masuk ke laring yang di dalamnya terdapat selaput suara yang ketegangannya diatur oleh serabut-serabut otot sehingga dapat menghasilkan suara dengan nada tinggi atau rendah sesuai dengan kebutuhan.

d. Trakea

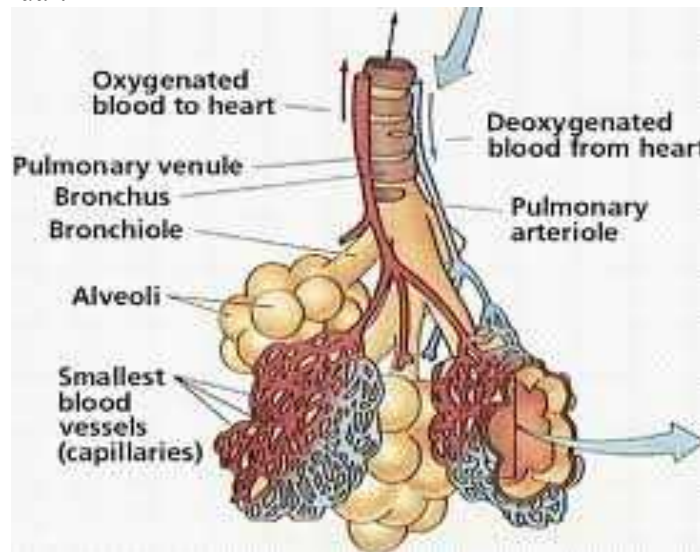
Trakea (batang tenggorokkan) merupakan saluran respirasi berbentuk pipa yang terdiri atas gelang-gelang tulang rawan dengan panjang sekitar 10 cm. merupakan penghubung antara mulut dengan cabang tenggorok (bronkus), dinding batang tenggorok (trakea) dan dinding bronkus terdiri dari tiga lapisan, berturut-turut dari dalam adalah lapisan epitalium (bersilia dan berlendir), lapisan tulang rawan dengan otot polosnya, dan lapisan terluar yang terdiri atas jaringan pengikat. Trakea terletak di daerah leher depan esophagus dan merupakan pipa yang terdiri dari gelang-gelang tulang rawan. Di daerah dada, trakea bercabang dua, ke kiri dan ke kanan, yang disebut dengan bronkus

e. Bronkus dan Paru-paru



Bronkus masuk ke dalam paru-paru. Paru-paru kiri memiliki dua lobus (dua kelompok alveolus) dengan ukuran lebih kecil daripada paru-paru kanan yang memiliki tiga

lobus (tiga kelompok alveolus). Di dalam paru-paru, bronkus sebelah kanan bercabang tiga, sedangkan bronkus sebelah kiri bercabang dua. Bronkus bagian kiri posisinya lebih mendatar dibandingkan yang kanan. Cabang bronkus disebut bronkiolus. Bronkiolus berakhir sebagai gelembung-gelembung udara yang dinding luarnya mempunyai gelembung-gelembung halus yang disebut alveolus. Alveolus diselubungi oleh pembuluh darah kapiler tempat terjadinya difusi oksigen dan karbondioksida. Dinding alveolus bersifat elastic, dan terdiri atas satu lapis sel untuk memudahkan difusi udara dengan kapiler darah. Sementara itu, dinding bronkiolus tipis, tidak bertulang rawan maupun bersilia. Gerakan cairan limfa di antara kedua selaput pembungkus paru-paru atau pleura. Selaput sebelah dalam disebut pleuravisceralis atau pleura paru-paru, sedangkan selaput sebelah luar disebut pleura parietalis atau pleura dinding rongga dada. Tekanan pada rongga pleura atau intratoraks lebih kecil daripada tekanan udara luar.

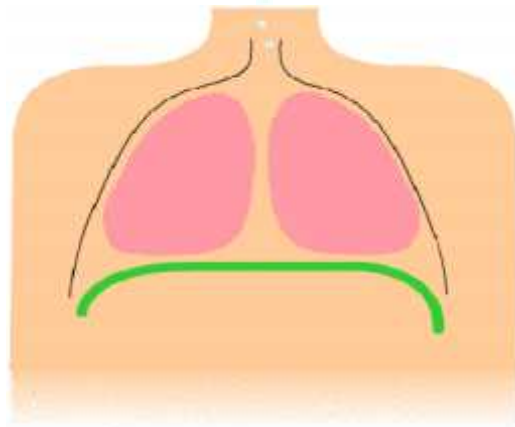


2. Mekanisme pernafasan

Saat bernafas, proses inspirasi dan ekspirasi diatur oleh otot-otot diafragma dan otot antartulang rusuk. Berdasarkan proses inspirasi dan ekspirasi mekanisme pernafasan manusia dibedakan atas pernafasan dada dan pernafasan perut.

a. Pernafasan dada

Pada saat inspirasi, otot antar tulang rusuk bagian luar berkontraksi sehingga tulang rusuk terangkat dan volume rongga dada membesar. Tekanan udara didalam rongga dada menjadi lebih kecil dibandingkan udara luar sehingga udara dari luar masuk kedalam ruang alveoli. Pada saat ekspirasi, otot antar tulang rusuk bagian dalam kembali relaksasi sehingga tulang-tulang rusuk sedikit turun. Akibatnya, rongga dada menyempit sehingga udara terdorong keluar.



3. Volume udara pernafasan

Dalam keadaan biasa, orang dewasa normal menghirup dan menghembuskan udara sebanyak lebih kurang 500 ml yang disebut *volume tidal (udara pernafasan)*. Setelah melakukan pernafasan biasa, kita masih bisa menghirup udara sekuat-kuatnya sebanyak lebih kurang 1.500 ml yang disebut *volume cadangan inspirasi (udara komplementer)* dan menghembuskan udara sekuat-kuatnya hingga lebih kurang 1.500 ml yang disebut *volume cadangan ekspirasi (udara suplementer)*. Volume udara tidal, komplementer, dan suplementer mencapai 3.500-4.000 ml, yang disebut *kapasitas vital paru-paru*. Setelah menghembuskan nafas sekuat-kuatnya, di dalam paru-paru masih tersisa udara sebanyak lebih kurang 1.000 ml yang disebut sebagai *volume residu*. Jumlah keseluruhan udara yang tertampung secara maksimal dalam paru-paru disebut *kapasitas total paru-paru*.

(kapasitas vital paru-paru + volume residu) yaitu 4.500-5.000 ml.

4. Frekuensi pernapasan

Pada orang dewasa normal, frekuensi pernapasan berkisar antara 15 sampai 18 kali setiap menit pada saat melakukan aktivitas berat. Beberapa factor yang mempengaruhi frekuensi pernafasan, antara lain aktivitas tubuh, usia, jenis kelamin, suhu tubuh, posisi tubuh, dan kadar CO₂ maupun O₂ di udara.

5. Pertukaran Gas di Dalam Tubuh.

Pertukaran gas di dalam tubuh tidak hanya berlangsung di paru-paru, melainkan juga di jaringan. Pertukaran gas terjadi karena perbedaan tekanan udara. Gas yang bertekanan tinggi akan berdifusi ke tempat gas yang bertekanan rendah.

a. Respirasi Eksternal

Respirasi eksternal berhubungan dengan proses pertukaran gas antar udara di dalam alveolus dengan darah di dalam kapiler paru-paru. Darah yang masuk ke kapiler paru-paru membawa CO₂ bertekanan lebih tinggi dari pada di atmosfer. Oleh karena itu, CO₂ berdifusi keluar dari darah masuk ke paru-paru. Sebagian besar dari CO₂ yang dibawa oleh plasma darah berupa ion bikarbonat (HCO₃⁻), sedangkan sisanya berupa CO₂ Bebas yang segera berdifusi keluar tubuh. Setelah mendapat ion hydrogen (H⁺) dari HHb, ion bikarbonat membentuk asam karbonat. Selanjutnya, asam karbonat (H₂CO₃) terurai menjadi air dan karbon dioksida.

Darah yang masuk ke kapiler paru-paru mengandung sedikit O₂ sedangkan udara di dalam alveolus mengandung banyak O₂ bertekanan tinggi. Oleh karena itu, O₂ berdifusi ke dalam plasma dan masuk ke dalam sel-sel darah merah di dalam paru-paru. Selanjutnya, hemoglobin menangkap O₂ membentuk *oksihemoglobin* (HbO₂).

b. Respirasi internal

Respirasi internal berhubungan dengan pertukaran gas antara darah di dalam pembuluh kapiler dengan cairan

jaringan. Darah yang masuk ke kapiler mengandung oksihemoglobin. Oksihemoglobin kan membebaskan O₂ sehingga berdifusi keluar dari darah dan masuk ke jaringan. Setelah CO₂ berdifusi kedalam darah, sebagian kecil nya bergabung dengan hemoglobin dan membentuk *karboksihemoglobin*. Kebanyakan CO₂ akan berkaitan dengan air membentuk asam karbonat. Dengan bantuan enzim karbonat anhidrase, asam karbonat segera terurai membentuk ion hydrogen (H⁺) dan ion bikarbonat (HCO₃⁻).

6. Gangguan Pada Sistem Respirasi

Berikut ini beberapa gangguan pada system respirasi manusia.

- a. *Sinusitis*, yaitu infeksi pada bagian sinus. Infeksi ini terjadi ketika saluran hidung yang mengarah kesinus tersumbat.
- b. *Tonsillitis*, yaitu infeksi pada bagian tonsil sehingga meradang dan membengkak. Peradangan dan pembengkakan tonsil yang terjadi di daerah pangkal faring disebut *amandel*. Jika terjadi pada dinding nasofaring disebut *adenoid*.
- c. *Laryngitis*, yaitu infeksi pada daerah laring yang menyebabkan suara parau atau serak.
- d. *Bronchitis akut*, yaitu infeksi pada daerah bronkus yang biasanya didahului oleh infeksi saluran respirasi bagian atas oleh virus yang kemudian diikuti dengan infeksi bakteri.
- e. *Pneumonia*, yaitu infeksi pada paru-paru yang disebabkan oleh virus dan bakteri sehingga bronkus dan alveolus berisi banyak cairan. Kondisi ini menyebabkan terganggunya proses pertukaran udara.
- f. *Tuberkolosis (TBC)*, yaitu infeksi pada paru-paru yang disebabkan oleh bakteri *mycobacterium tuberkolosis*.
- g. *Bronckitis kronis*, yaitu tersumbatnya saluran udara oleh cairan mucus sehingga suplai udara ke paru-paru terganggu.
- h. *Emfisema*, yaitu gangguan pada paru-paru yang ditandai dengan rusaknya dinding-dinding alveolus sehingga kemampuan pertukaran udara menjadi berkurang.
- i. *Asfiksi*, penyakit ini menyebabkan terganggunya pengangkutan oksigen ke sel-sel atau jaringan tubuh.
- j. *Asma*, yaitu penyakit pada bronkus dan bronkiolus yang ditandai dengan sesak napas, sulit bernapas, dan batuk titik. Bronkus dan bronkiolus menjadi sangat sensitive terhadap

debu, asap rokok, asap industri, serbuk sari, dan bulu hewan.

- k. *Kanker paru-paru*, lebih banyak dialami pria dibandingkan wanita. Penyebab kanker ini dipicu oleh kebiasaan merokok dengan jangka waktu yang lama.

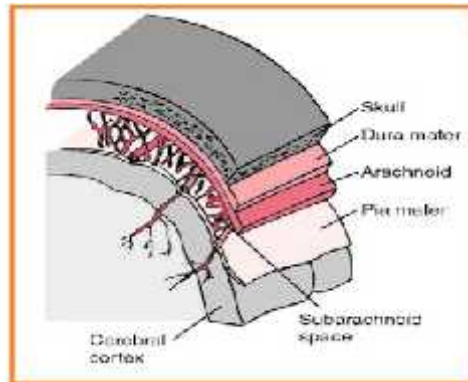
7. Teknologi sistem pernapasan

Salah satu bentuk teknologi system respirasi untuk mengatasi gangguan system respirasi yang disebut *respirator emerson* atau *paru-paru besi*. paru-paru besi merupakan suatu alat berupa lemari logam kedup udara yang di dalamnya menempel sebuah pompa yang dapat mengubah kuantitas dan tekanan udara. Alat tersebut berfungsi sebagai alat pernapasan buatan dan bisa digunakan ketika otot-otot pernapasan buatan dan bisa digunakan ketika otot-otot pernapasan mengalami kerusakan

A. SISTEM SYARAF PUSAT

Sistem saraf pusat meliputi otak (*ensefalon*) dan sumsum tulang belakang (*Medula spinalis*). Keduanya merupakan organ yang sangat lunak, dengan fungsi yang sangat penting maka perlu perlindungan. Selain tengkorak dan ruas-ruas tulang belakang, otak juga dilindungi 3 lapisan selaput *meninges*. Bila membran ini terkena infeksi maka akan terjadi radang yang disebut *meningitis*. Ketiga lapisan membran meninges dari luar ke dalam adalah sebagai berikut.

1. ***Durameter***; merupakan selaput yang kuat dan bersatu dengan tengkorak.
2. ***Araknoid***; disebut demikian karena bentuknya seperti sarang labah-labah. Di dalamnya terdapat cairan *serebrospinalis*; semacam cairan limfa yang mengisi sela sela membran araknoid. Fungsi selaput araknoid adalah sebagai bantalan untuk melindungi otak dari bahaya kerusakan mekanik.
3. ***Piameter***. Lapisan ini penuh dengan pembuluh darah dan sangat dekat dengan permukaan otak. Lapisan ini berfungsi untuk memberi oksigen dan nutrisi serta mengangkut bahan sisa metabolisme dan Lapisan ini mengandung cairan cerebrospinal yang berfungsi sebagai suatu bantal yang melindungi otak dan medula spinalis dari luka.



Gambar Penampang otak

Otak dan sumsum tulang belakang mempunyai 3 materi esensial yaitu:

1. Badan sel yang membentuk bagian materi kelabu (*substansi grisea*)
2. Serabut saraf yang membentuk bagian materi putih (*substansi alba*)
3. Sel-sel neuroglia, yaitu jaringan ikat yang terletak di antara sel-sel saraf di dalam sistem saraf pusat walaupun otak dan sumsum tulang belakang mempunyai materi sama tetapi susunannya berbeda. Pada otak, materi kelabu terletak di bagian luar atau kulitnya (korteks) dan bagian putih terletak di tengah. Pada sumsum tulang belakang bagian tengah berupa materi kelabu berbentuk kupu-kupu, sedangkan bagian korteks berupa materi putih.

1. Otak

Otak mempunyai tiga bagian utama, yaitu: otak depan (Prochensephalon) - otak besar (serebrum), otak tengah (mesensefalon), otak belakang (Rhombensphalon).

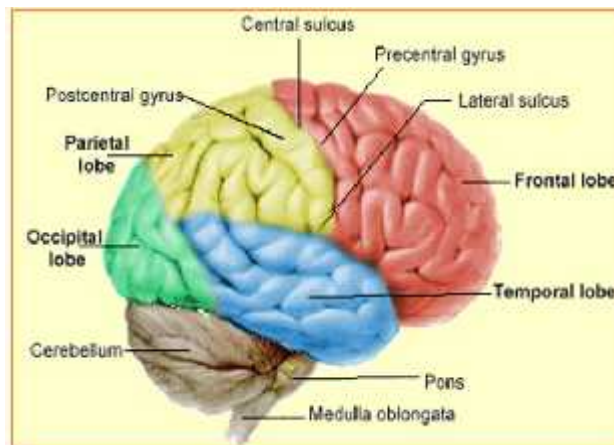
a. Otak besar (Serebrum)

Otak besar mempunyai fungsi dalam pengaturan semua aktifitas mental, yaitu yang berkaitan dengan kepandaian (intelekuensi), ingatan (memori), kesadaran, dan pertimbangan. Otak besar merupakan sumber dari semua kegiatan/gerakan sadar atau sesuai dengan kehendak, walaupun ada juga beberapa gerakan refleks otak. Pada bagian korteks serebrum yang berwarna kelabu terdapat bagian penerima rangsang (*area sensor*) yang terletak di sebelah belakang *area motor* yang berfungsi mengatur gerakan sadar atau merespon

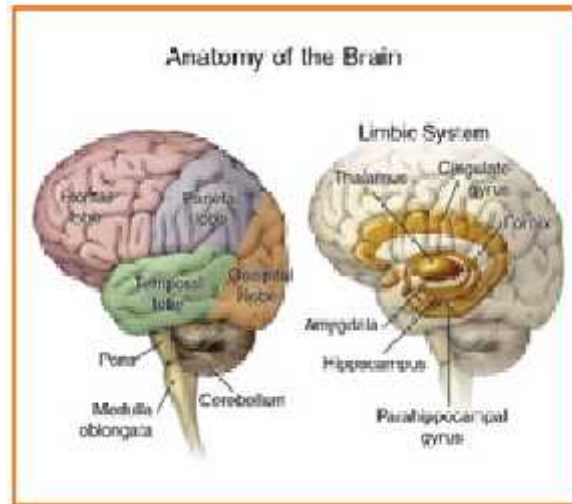
rangsangan. Selain itu terdapat area asosiasi yang menghubungkan area motor dan sensorik. Area ini berperan dalam proses belajar, menyimpan ingatan, membuat kesimpulan, dan belajar berbagai bahasa. Di sekitar kedua area tersebut adalah bagian yang mengatur kegiatan psikologi yang lebih tinggi. Misalnya bagian depan merupakan pusat proses berfikir (yaitu mengingat, analisis, berbicara, kreativitas) dan emosi. Pusat penglihatan terdapat di bagian belakang.

Cerebrum atau korteks adalah bagian terbesar dari otak manusia, yang berhubungan dengan fungsi otak yang lebih tinggi seperti pikiran dan tindakan. Korteks serebral dibagi menjadi empat bagian, yang disebut "lobus": lobus frontal, lobus parietal, lobus oksipital, dan lobus temporal. Berikut adalah representasi visual dari korteks:

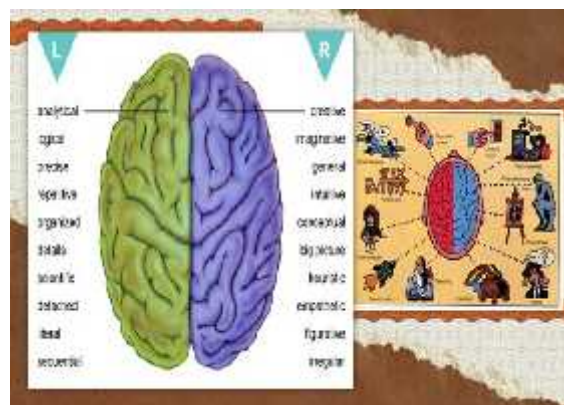
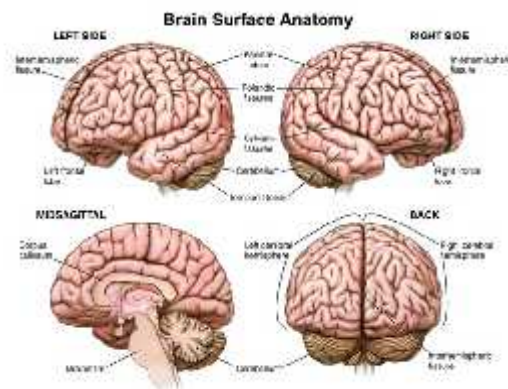
- Lobus frontal-terkait dengan penalaran, perencanaan, bagian bicara, gerakan, emosi, dan pemecahan masalah
- Lobus parietal-terkait dengan gerakan, persepsi, pengenalan orientasi, dan rangsangan
- Lobus oksipital-terkait dengan pemrosesan visual
- Lobus temporal-terkait dengan persepsi dan pengenalan rangsangan pendengaran, memori, dan bicara.



Gambar Otak dengan bagian-bagian penyusunnya



Gambar Anatomi Otak besar



Setelah melakukan penelitian, akhirnya para ilmuwan menemukan sebuah kesimpulan. Bahwa, otak bagian depan(*Frontal*

lobe) yang terletak pada ubun-ubun itulah yang paling bertanggung jawab terhadap terjadinya dusta. Karena pada bagian ini seluruh penalaran pikiran, bahasa , dan gerakan diolah, dan kesimpulan ini, sebenarnya tergolong sangat telat jika dibandingkan dengan apa yang sudah diisyaratkan oleh Allah swt. dalam firman-Nya dalam Alquran sejak berabad-abad yang lalu telah berbicara tentang fungsi ubun-ubun ini ketika membicarakan Abu Jahl , Bagian otak tersebut disebut Alquran dengan nama ‘nashiyah’ atau ubun-ubun.

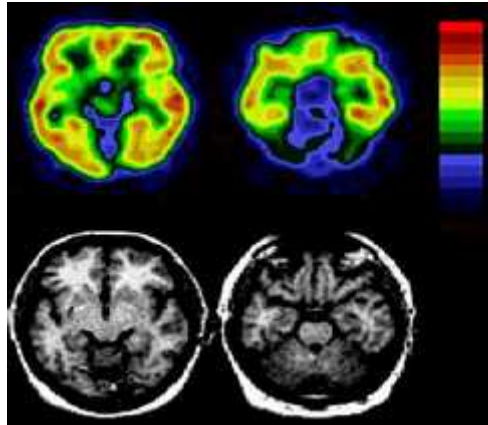


Allah swt. berfirman dalam Surah Al-‘Alaq ayat 15 dan 16.

كَلَّا لَئِنْ لَمْ يَنْتَهِ لَنَسْفَعَنْهُ بِالنَّاصِيَةِ نَاصِيَةٍ كَاذِبَةٍ خَاطِئَةٍ.

“Ketahuilah, sungguh jika Dia tidak berhenti (berbuat demikian) niscaya Kami tarik ubun-ubunnya[1], (yaitu) ubun-ubun orang yang mendustakan lagi durhaka.

[1] Maksudnya: memasukkannya ke dalam neraka dengan menarik kepalanya.



Al-Quran memberikan sifat كاذبة خاطئة (mendustakan lagi durhaka). Kenyataan seperti inilah yang ditemukan para ilmuwan pada masa sekarang ini dengan menggunakan pemindaian resonansi magnetik. Maha Suci Allah Yang telah menyatakan fakta ini yang menunjukkan kemukjizatan Al-Quran yang baru ditemukan pada masa sekarang ini.

Islam dan Otak Kanan

Islam adalah agama merangsang otak kanan manusia menjadi berfungsi. Betapa tidak, ketika kita mencoba memahami bagaimana pergantian malam dan siang terjadi, seperti dijelaskan dalam Al Qur'an, tentu diperlukan daya imajinasi untuk bisa merasakan kebesaran Tuhan dalam menciptakan alam semesta, menumbuhkan aneka tumbuhan, dan bagaimana Sang Khaliq menurunkan hujan.

إِنِّ فِي خَلْقِ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ وَاخْتِلَافِ اللَّيْلِ وَالنَّهَارِ لَآيَاتٍ
لِّأُولِي الْأَلْبَابِ ﴿١٩٠﴾
الَّذِينَ يَذْكُرُونَ اللَّهَ قِيَمًا وَقُعُودًا وَعَلَىٰ جُنُوبِهِمْ وَيَتَفَكَّرُونَ
فِي خَلْقِ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ رَبَّنَا مَا خَلَقْتَ هَذَا بَطْلًا سُبْحَنَكَ فَقِنَا
عَذَابَ النَّارِ ﴿١٩١﴾

“Sesungguhnya dalam penciptaan langit dan bumi, dan silih bergantinya malam dan siang terdapat tanda-tanda bagi orang-orang

yang berakal, yaitu orang-orang yang mengingat Allah sambil berdiri atau duduk atau dalam keadaan berbaring dan mereka memikirkan tentang penciptaan langit dan bumi seraya berkata: “Ya Tuhan kami, tiadalah Engkau menciptakan ini dengan sia-sia. Maha Suci Engkau, maka peliharalah kami dari siksa neraka” (Qs. Ali Imran 190-191).

“Tanpa bantuan imajinasi (otak kanan), kita tidak sanggup melihat dan merasakan langsung tanda-tanda yang dimaksud, dan tidak sanggup memikirkan penciptaan langit dan bumi,”

Bahkan dalam hadits Nabi dikatakan: “Sembahlah Tuhan-Mu seakan-akan engkau melihatnya, dan apabila kamu tidak sanggup melihat-Nya, maka yakinlah bahwa Allah melihat kamu.”

Sangat jelas dalam hadits ini, perintah untuk seolah-olah melihat Allah dalam shalat adalah pekerjaan imajinasi atau kemampuan “membayangkan.” Seperti kita ketahui, sepertiga dari ayat-ayat suci Al Quran adalah bercerita tentang kisah jaman dahulu dan banyak menggunakan kata perumpamaan: seakan-akan, seperti, yang tentunya membutuhkan daya imajinasi yang kuat. “Tahukah Anda kalau daya imajinasi adalah tanggungjawab otak kanan?” . “Otak kanan memiliki kemampuan dalam hal rasa empati atau kepedulian yang tinggi. Otak kanan juga memiliki kemampuan berkolaborasi dengan hati, memiliki kemampuan daya kreatif dan seni yang tinggi. Keistimewaan otak kanan juga memiliki gelombang otak bernama gelombang alfa. Gelombang ini yang bisa merasakan keikhlasan, kebahagiaan, ketenangan, kekhusyukan, relaxi, hening, kepuasan, imajinatif dan seterusnya.

Allah juga berfirman dalam surat Ar-ra'd ayat 3

وَهُوَ الَّذِي مَدَّ الْأَرْضَ وَجَعَلَ فِيهَا رَوَاسِيَ وَأَنْهَارًا وَمِنْ كُلِّ الثَّمَرَاتِ
جَعَلَ فِيهَا زَوْجَيْنِ اثْنَيْنِ يُغْشَى اللَّيْلُ النَّهَارُ إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَاتٍ لِّقَوْمٍ
يَتَفَكَّرُونَ ﴿٣﴾

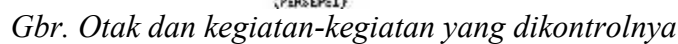
“ Dan Dialah Tuhan yang membentangkan bumi dan menjadikan gunung-gunung dan sungai-sungai padanya. Dan menjadikan padanya

semua buah-buahan berpasang-pasangan, Allah menutupkan malam kepada siang. Sesungguhnya pada yang demikian itu terdapat tanda-tanda (kebesaran Allah) bagi kaum yang memikirkan.”

Manusia seperti disebutkan dalam Al-Quran, diberikan kesempurnaan rupa, akal, pancaindra, hati. Untuk menjadi Khalifah dimuka bumi ini manusia harus cerdas , tidak hanya cerdas otaknya saja , tapi juga cerdas emosi dan spiritualnya. Zohar dan Marshall menjelaskan tentang kecerdasan sebagai berikut ini bahwa : Kecerdasan intelektual (IQ) ada di korteks serebrum atau otak besar. Kecerdasan emosional (EQ) ada di sistem limbik atau otak dalam, yang terdiri dari thalamus, hypotalamus dan hippocampus. Dan Kecerdasan Spiritual (SQ) ada di frontal lobus Secara Medis Otak manusia, adalah organ yang unik dan dasyat, tempat diaturnya proses berfikir, berbahasa, kesadaran, emosi dan kepribadian, secara garis besar, otak terbagi dalam 3 bagian, yaitu neocortek atau cortex cerebri , system limbik dan batang otak, yang berkerja secara simbiosis. Bila neocortex berfungsi untuk berfikir, berhitung, memori, bahasa, maka sistek limbic berfungsi dalam mengatur emosi dan memori emosional, dan batang otak mengarur fungsi vegetasi tubuh antara lain denyut jantung, aliran darah, kemampuan gerak atau motorik, Ketiganya bekerja bersama saling mendukung dalam waktu yang bersamaan , tapi juga dapat bekerja secara terpisah.

a. Otak tengah (Mesensefalon)

Otak tengah terletak di depan otak kecil dan jembatan varol. Di depan otak tengah terdapat talamus dan kelenjar hipofisis yang mengatur kerja kelenjar-kelenjar endokrin. Bagian atas (dorsal) otak tengah merupakan lobus optikus yang mengatur refleks mata seperti penyempitan pupil mata, dan juga merupakan pusat pendengaran.



1. Otak kecil (Serebelum)

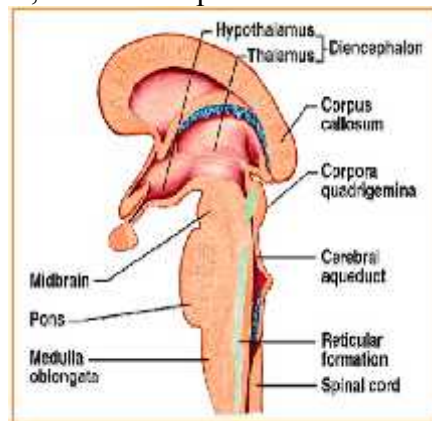
[illegible]

Gambar anatomi otak kecil

Jembatan varol berisi serabut saraf yang menghubungkan otak kecil bagian kiri dan kanan, juga menghubungkan otak besar dan sumsum tulang belakang.

Sumsum sambung berfungsi menghantar impuls yang datang dari medula spinalis menuju ke otak. Sumsum sambung juga mempengaruhi jembatan, refleks fisiologi seperti detak jantung, tekanan darah, volume dan kecepatan respirasi, gerak alat pencernaan,

dan sekresi kelenjar pencernaan. Selain itu, sumsum sambung juga mengatur gerak refleks yang lain seperti bersin, batuk, dan berkedip.



Gambar anatomi jembatan varrol dan medula oblongata

2. Sumsum tulang belakang (*medulla spinalis*)

Pada penampang melintang sumsum tulang belakang tampak bagian luar berwarna putih, sedangkan bagian dalam berbentuk kupu-kupu dan berwarna kelabu. Pada penampang melintang sumsum tulang belakang ada bagian seperti sayap yang terbagi atas sayap atas disebut *tanduk dorsal* dan sayap bawah disebut *tanduk ventral*. Impuls sensori dari reseptor dihantar masuk ke sumsum tulang belakang melalui tanduk dorsal dan impuls motor keluar dari sumsum tulang belakang melalui tanduk ventral menuju efektor. Pada tanduk dorsal terdapat badan sel saraf penghubung (asosiasi konektor) yang akan menerima impuls dari sel saraf sensori dan akan menghantarkannya ke saraf motor.

Pada bagian putih terdapat serabut saraf asosiasi. Kumpulan serabut saraf membentuk saraf (urat saraf). Urat saraf yang membawa impuls ke otak merupakan saluran asenden dan yang membawa impuls yang berupa perintah dari otak merupakan saluran desenden.



Gbr. Penampang melintang sumsum tulang belakang

B. SISTEM SARAF TEPI

- Merupakan lanjutan dari neuron yang bertugas membawa impuls dari dan menuju ke sistem saraf pusat.
- Sistem saraf tepi atau saraf perifer mempunyai 2 subdivisi fungsional utama yaitu sistem somatik dan otonom.
- Eferen somatik dipengaruhi oleh kesadaran yang mengatur fungsi-fungsi seperti kontraksi otot untuk memindahkan suatu benda,
- Sedangkan sistem otonom tidak dipengaruhi oleh kesadaran dalam mengatur kebutuhan tubuh sehari-hari
- Sistem saraf otonom terutama terdiri atas saraf motorik visera (eferen) yang menginversi otot polos organ visera, otot jantung, pembuluh darah dan kelenjar eksokrin

Sistem saraf tepi dibagi menjadi 2, yaitu :

1. **Sistem saraf aferen** : sistem saraf tepi yang membawa impuls saraf dari reseptor menuju ke sistem saraf pusat.
2. **Sistem saraf eferen** : sistem saraf tepi yang membawa impuls saraf dari sistem saraf pusat menuju ke efektor.

Sistem saraf tepi pada manusia terdiri atas :

1. 12 pasang saraf kepala (kranial), yang terdiri dari 3

2. 31 pasang saraf tulang belakang (spinal), yang terdiri dari 8 pasang saraf leher, 12 pasang saraf punggung, 5 pasang saraf pinggang, 5 pasang saraf pinggul dan 1 pasang saraf ekor.

[illegible]

Gbr. Saraf tepi dan aktivitas-aktivitas yang dikendalikannya

1.Sistem Saraf Sadar (Somatik)

Sistem saraf sadar disusun oleh saraf otak (saraf kranial), yaitu saraf-saraf yang keluar dari otak, dan saraf sumsum tulang belakang, yaitu saraf-saraf yang keluar dari sumsum tulang belakang.

Saraf otak ada 12 pasang yang terdiri dari:

1. Tiga pasang saraf sensori, yaitu saraf nomor 1, 2, dan 8
2. Lima pasang saraf motor, yaitu saraf nomor 3, 4, 6, 11, dan 12
3. Empat pasang saraf gabungan sensori dan motor, yaitu saraf nomor 5, 7, 9, dan 10.

No	Nama	Asal neuron	Menuju ke	Fungsi
I	Olfaktori	Selaput lendir, hidung	-	Mencium
II	Optik	Retina mata	-	Melihat
III	Okulomotor	Proprioseptor otot bola mata	Otot penggerak bola mata	Menserasi otot bola mata, mengerling
IV	Troklear	Proprioseptor otot bola mata	Otot lain penggerak bola mata	Menggerakkan bola mata
V	Trigeminal	Gigi dan kulit muka	Otot pengunyah	Mengunyah
VI	Abduzena	Proprioseptor otot bola mata	Otot lain penggerak bola mata	Menggerakkan bola mata
VII	Fasial	Ujung pengecap di ujung lidah	Otot muka, kelenjer ludah	Mengecap dan mengatur mimik muka
VIII	Auditori	Koklea dan saluran semikuler	-	Keseimbangan dan pendengaran
IX	Glosotaring	Ujung pengecap di lidah belakang	Kel. parotis otot penelut	Mengecap dan menelan
X	Vagus	Ujung saraf alat alat dalam paru-paru lambung, aorta dan laring	Saraf parasimpatik ke jantung	Sakit, lapar, menelan sekresi getah lambung
XI	Spinal	Otot belikat	Otot belikat	Bicara dan penggerak kepala
XII	Hipoglosal	Otot lidah	Otot lidah	Bicara, menelan, mengunyah

Tabel pembagian 12 syaraf kranial (syaraf sadar)

Saraf otak dikhususkan untuk daerah kepala dan leher, kecuali nervus vagus yang melewati leher ke bawah sampai daerah toraks dan rongga perut. Nervus vagus membentuk bagian saraf otonom. Oleh karena daerah jangkauannya sangat luas maka nervus vagus disebut saraf pengembara dan sekaligus merupakan saraf otak yang paling penting.

Saraf sumsum tulang belakang berjumlah 31 pasang saraf gabungan. Berdasarkan asalnya, saraf sumsum tulang belakang dibedakan atas 8 pasang saraf leher, 12 pasang saraf punggung, 5 pasang saraf pinggang, 5 pasang saraf pinggul, dan satu pasang saraf ekor.

Beberapa urat saraf bersatu membentuk jaringan urat saraf yang disebut *pleksus*. Ada 3 buah pleksus yaitu sebagai berikut.

- a. *Pleksus cervicalis* merupakan gabungan urat saraf leher yang

mempengaruhi bagian leher, bahu, dan diafragma.

b. *Pleksus brachialis* mempengaruhi bagian tangan.

c. *Pleksus Jumbo sakralis* yang mempengaruhi bagian pinggul dan kaki.

2. Saraf Tidak sadar (Autonom)

Sistem saraf otonom disusun oleh serabut saraf yang berasal dari otak maupun dari sumsum tulang belakang dan menuju organ yang bersangkutan. Dalam sistem ini terdapat beberapa jalur dan masing-masing jalur membentuk sinapsis yang kompleks dan juga membentuk ganglion. Urat saraf yang terdapat pada pangkal ganglion disebut urat saraf *pra ganglion* dan yang berada pada ujung ganglion disebut urat saraf *post ganglion*.

Sistem saraf otonom dapat dibagi atas sistem saraf *simpatik* dan sistem saraf *parasimpatik*. Perbedaan struktur antara saraf simpatik dan parasimpatik terletak pada posisi ganglion. Saraf simpatik mempunyai ganglion yang terletak di sepanjang tulang belakang menempel pada sumsum tulang belakang sehingga mempunyai urat *pra ganglion pendek*, sedangkan saraf parasimpatik mempunyai urat *pra ganglion* yang *panjang* karena ganglion menempel pada organ yang dibantu.

Fungsi sistem saraf simpatik dan parasimpatik selalu berlawanan (antagonis). Sistem saraf parasimpatik terdiri dari keseluruhan "nervus vagus" bersama cabang-cabangnya ditambah dengan beberapa saraf otak lain dan saraf sumsum sambung.

Simpatik	Parasimpatik
<ul style="list-style-type: none"> • memperbesar pupil mata • menghambat keluarnya air ludah (<i>saliva</i>) • meningkatkan ekskresi keringat dan sekresi getah pancreas • menghambat sekresi enzim pada kelenjar pencernaan • menghambat kontraksi kandung kemih (<i>vesica urinaria</i>) • mempercepat denyut jantung • menambah volume darah • memperbesar pembuluh darah koroner • mempersempit pembuluh darah arteri paru-paru dan arteri pada organ kelamin • melebarkan cabang tenggorok (<i>bronkhia</i>) • mengerutkan kura (<i>limpa</i>) • menyebabkan kontraksi (meremas) rahim pada saat kehamilan dan relaksasi rahim pada saat tidak ada kehamilan 	<ul style="list-style-type: none"> • mengecilkan pupil mata • membantu (<i>stimulasi</i>) keluarnya air ludah (<i>saliva</i>) • menurunkan ekskresi keringat dan sekresi getah pancreas • menstimulasi sekresi enzim pada kelenjar pencernaan • mengerutkan kantung kemih (<i>vesica urinaria</i>) • memperlambat denyut jantung • mengurangi volume darah • mempersempit pembuluh darah koroner • memperbesar pembuluh darah arteri paru-paru dan arteri pada organ kelamin • mempersempit cabang tenggorok (<i>bronkhia</i>) • melebarkan kura (<i>limpa</i>) • tidak berpengaruh pada kontraksi dan relaksasi rahim

Tabel Fungsi Saraf Autonom

Gangguan Pada Sistem Saraf Manusia

1. Epilepsi
2. Neuritis
3. Alzheimer
4. Stroke
5. Parkinson

Epilepsi

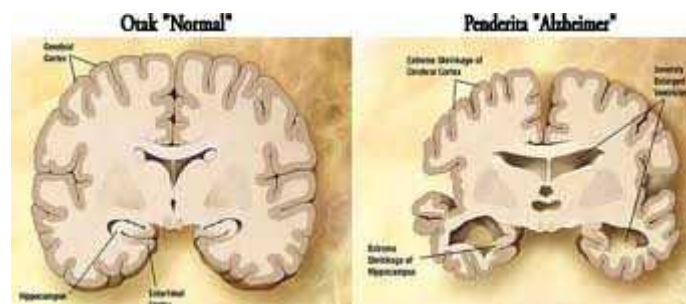
- Merupakan penyakit kelainan pada neuron di otak.
- Penderita tidak dapat merespon berbagai rangsangan dan otot rangka berkontraksi secara tidak terkontrol.
- Penyakit ini disebabkan oleh kerusakan otak yang terjadi akibat kerusakan saat kelahiran, kelainan metabolisme, infeksi, toksin, kecelakaan, atau tumor.

- Dapat ditangani dengan pemberian obat antipiretik.



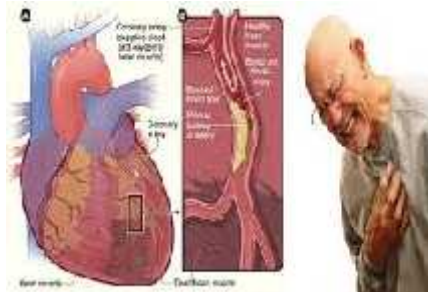
Alzheimer (pikun)

- Merupakan penyakit yang sering menyerang manusia yang berusia lebih dari 65 tahun.
- Menimbulkan berkurangnya daya ingat dan kemampuan untuk melakukan kegiatan sehari – hari.
- Penderita dianjurkan untuk mengonsumsi antioksidan untuk menambah daya ingat.



Stroke

- Kerusakan otak yang terjadi akibat tersumbatnya atau pecahnya pembuluh darah otak.



Parkinson

- Disebabkan karena berkurangnya neurotranslator dopamin pada dasar ganglion.
- Gejala penyakit : tangan gemeteran sewaktu istirahat (tetapi gemeteran itu hilang sewaktu tidur), sulit bergerak, kekakuan otot, mata sulit berkedip dan langkah kaki menjadi kecil dan kaku.

PEMBAHASAN

A. Pengertian dan Tujuan Klasifikasi

Anda tentu menyadari bahwa bumi ini dihuni oleh hewan selain manusia. Dalam bidang biologi, tumbuhan dan hewan ini menjadi objek studi manusia. Jenis tumbuhan dan hewan yang dikenal manusia tidak kurang dari 1,5 juta, satu juta diantaranya jenis hewan, sisanya tumbuhan.

Setiap jenis tumbuhan maupun hewan terdiri atas sejumlah individu, sehingga seluruh jenis itu terdiri atas berjuta-juta individu. Antara satu jenis dengan jenis yang lain terdapat perbedaan-perbedaan sehingga secara keseluruhan tampak adanya keanekaragaman yang sangat besar. Ditambah lagi dalam setiap jenis terdapat variasi yang meliputi perbedaan ukuran, umur, bentuk tubuh (perawakan), pola warna, jenis kelamin, dan lain lain.

Oleh karena jumlah individu serta keanekaragamannya yang begitu besar, ditambah lagi dengan daya ingat manusia yang sangat terbatas, maka tidaklah mungkin untuk mengenal dan mempelajari setiap individu itu sendiri-sendiri. Dengan demikian perlu diciptakan suatu cara untuk memudahkan mempelajarinya. Salah satu cara yang

dipandang tepat ialah menyusun tumbuhan dan hewan itu ke dalam kelompok-kelompok tertentu. Kegiatan pengelompokan ini lazimnya disebut klasifikasi, dan dari klasifikasi ini dihasilkan kelompok-kelompok organisme dengan jenjang yang berbeda-beda. Jenjang yang lebih tinggi mempunyai persamaan sifat yang lebih sedikit di antara para warganya, sedangkan pada jenjang yang lebih rendah persamaan sifat itu lebih banyak.

Klasifikasi ilmiah menunjuk ke bagaimana ahli biologi mengelompokkan dan mengkategorikan spesies dari organisme yang punah maupun yang hidup. Klasifikasi modern berakar pada sistem Carolus Linnaeus, yang mengelompokkan spesies menurut kesamaan sifat fisik yang dimiliki. Pengelompokan ini sudah direvisi sejak Carolus Linnaeus untuk menjaga konsistensi dengan asas sifat umum yang diturunkan dari Darwin.

Untuk mengenali dan mempelajari makhluk hidup secara keseluruhan tidak mudah sehingga dibuat klasifikasi (pengelompokan) makhluk hidup. Klasifikasi makhluk hidup adalah suatu cara memilah dan mengelompokkan makhluk hidup menjadi golongan atau unit tertentu. Urutan klasifikasi makhluk hidup dari tingkat tertinggi ke terendah (yang sekarang digunakan) adalah Domain (Daerah), Kingdom (Kerajaan), Phylum atau Filum (hewan)/Divisio (tumbuhan), Classis (Kelas), Ordo (Bangsa), Famili (Suku), Genus (Marga), dan Spesies (Jenis).

Sistem klasifikasi Linnaeus tetap digunakan sampai sekarang karena sifatnya yang sederhana dan fleksibel sehingga suatu organism baru tetap dapat dimasukkan dalam sistem klasifikasi dengan mudah. Nama-nama yang digunakan dalam sistem klasifikasi Linnaeus ditulis dalam bahasa Latinkarena pada zaman Linnaeus bahasa Latin adalah bahasa yang dipakai untuk pendidikan resmi.

Adapun tujuan Klasifikasi makhluk hidup adalah :

- Mengelompokkan makhluk hidup berdasarkan persamaan ciri-ciri yang dimiliki
- Mengetahui ciri-ciri suatu jenis makhluk hidup untuk membedakannya dengan makhluk hidup dari jenis lain
- Mengetahui hubungan kekerabatan makhluk hidup

- Memberi nama makhluk hidup yang belum diketahui namanya atau belum memiliki nama. Mempermudah mengenali makhluk hidup
- Membandingkan dan mempelajari makhluk hidup. Membandingkan berarti mencari persamaan dan perbedaan sifat atau ciri pada makhluk hidup.

Selain memiliki tujuan, klasifikasi memiliki manfaat bagi manusia, antara lain :

1. Klasifikasi memudahkan kita dalam mempelajari makhluk hidup yang sangat beraneka ragam
2. Klasifikasi membuat kita mengetahui hubungan kekerabatan antarjenis makhluk hidup
3. Klasifikasi memudahkan komunikasi

Contoh klasifikasi makhluk hidup adalah:

1. Berdasarkan ukuran tubuhnya. Contoh: Tumbuhan dikelompokkan menjadi pohon, perdu, dan semak.
2. Berdasarkan lingkungan tempat hidupnya. Contoh: Tumbuhan dikelompokkan menjadi tumbuhan yang hidup di lingkungan kering (xerofit), tumbuhan yang hidup di lingkungan air (hidrofit), dan tumbuhan yang hidup di lingkungan lembap (higrofit).
3. Berdasarkan manfaatnya. Contoh: Tumbuhan dikelompokkan menjadi tanaman obat-obatan, tanaman sandang, tanaman hias, tanaman pangan dan sebagainya
4. Berdasarkan jenis makanannya. Contoh: Hewan dikelompokkan menjadi hewan pemakan daging (karnivora), hewan pemakan tumbuhan (herbivora), dan hewan pemakan hewan serta tumbuhan (omnivora).

Cara pengelompokan makhluk hidup seperti ini dianggap kurang sesuai yang disebabkan karena dalam pengelompokan makhluk hidup dengan cara demikian dibuat berdasarkan keinginan orang yang mengelompokkannya.

Proses Klasifikasi

Para biologiawan masih menggunakan buku Linnaeus yang berjudul *Systema Naturae* (sistem Alam) yang diterbitkan tahun 1758 sebagai dasar untuk klasifikasi ilmiah. Ada tiga tahap yang harus dilakukan untuk mengklasifikasikan makhluk hidup, yaitu:

1. Pencandraan (identifikasi), Pencandraan adalah proses mengidentifikasi atau mendeskripsi ciri-ciri suatu makhluk hidup yang akan diklasifikasi.
2. Pengelompokan, setelah dilakukan pencandraan, makhluk hidup kemudian dikelompokkan dengan makhluk hidup lain yang memiliki ciri-ciri serupa. Makhluk hidup yang memiliki ciri serupa dikelompokkan dalam unit-unit yang disebut takson.
3. Pemberian nama takson, selanjutnya kelompok-kelompok ini diberi nama untuk memudahkan kita dalam mengenal ciri-ciri suatu kelompok makhluk hidup.

Tingkatan Takson

Dalam sistem klasifikasi, makhluk hidup dikelompokkan menjadi suatu kelompok besar kemudian kelompok besar ini dibagi menjadi kelompok-kelompok kecil. Kelompok-kelompok kecil ini kemudian dibagi lagi menjadi kelompok yang lebih kecil lagi sehingga pada akhirnya terbentuk kelompok-kelompok kecil yang beranggotakan hanya satu jenis makhluk hidup. Tingkatan-tingkatan pengelompokan ini disebut takson. Urutan takson antara lain :

1. KINGDOM (KERAJAAN)

Kingdom merupakan tingkatan takson tertinggi makhluk hidup. Kebanyakan ahli Biologi sependapat bahwa makhluk hidup di dunia ini dikelompokkan menjadi 5 kingdom (diusulkan oleh Robert Whittaker tahun 1969). Kelima kingdom tersebut antara lain : Monera, Proista, Fungi, Plantae, dan Animalia

2. FILUM/DIVISIO (KELUARGA BESAR)

Nama filum digunakan pada dunia hewan, dan nama division digunakan pada tumbuhan. Filum atau division terdiri atas organism-organisme yang memiliki satu atau dua persamaan ciri. Nama filum tidak memiliki akhiran yang khas sedangkan nama division umumnya memiliki akhiran khas, antara lain phyta dan mycota.

3. KELAS (CLASSIS)

Kelompok takson yang satu tingkat lebih rendah dari filum atau divisio

4. ORDO (BANGSA)

Setiap kelas terdiri dari beberapa ordo. Pada dunia tumbuhan, nama ordo umumnya diberi akhiran ales.

5. FAMILIA (SUKU)

Family merupakan tingkatan takson di bawah ordo. Nama family tumbuhan biasanya diberi akhiran aceae, sedangkan untuk hewan biasanya diberi nama idea.

6. GENUS (MARGA)

Genus adalah takson yang lebih rendah dariada family. Nama genus terdiri atas satu kata, huruf pertama ditulis dengan huruf capital, dan seluruh huruf dalam kata itu ditulis dengan huruf miring atau dibedakan dari huruf lainnya.

7. SPECIES (JENIS)

Species adalah suatu kelompok organism yang dapat melakukan perkawinan antar sesamanya untuk menghasilkan keturunan yang fertile (subur)

Tata Nama Binomial Nomenclature

Banyak makhluk hidup mempunyai nama lokal. Nama ini bisa berbeda antara satu daerah dan daerah lainnya. Untuk memudahkan komunikasi, makhluk hidup harus diberikan nama yang unik dan dikenal di seluruh dunia. Berdasarkan kesepakatan internasional, digunakanlah metode binomial nomenclature. Metode binominal nomenclature (tata nama ganda), merupakan metode yang sangat penting dalam pemberian nama dan klasifikasi makhluk hidup. Disebut tata nama ganda karena pemberian nama jenis makhluk hidup selalu menggunakan dua kata (nama genus dan species)

Aturan pemberian nama adalah sebagai berikut :

1. Species terdiri atas dua kata, kata pertama merupakan nama genus, sedangkan kata kedua merupakan penunjuk jenis (epitheton specificum)
2. Huruf pertama nama genus ditulis huruf capital, sedangkan huruf pertama penunjuk jenis digunakan huruf kecil

3. Nama species menggunakan bahasa latin atau yang dilatinkan Nama species harus ditulis berbeda dengan huruf-huruf lainnya (bisa miring, garis bawah, atau lainnya)
4. Jika nama species tumbuhan terdiri atas lebih dari dua kata, kata kedua dan berikutnya harus digabung atau diberi tanda penghubung.
5. Jika nama species hewan terdiri atas tiga kata, nama tersebut bukan nama species, melainkan nama subspecies (anak jenis), yaitu nama takson di bawah species
6. Nama species juga mencantumkan inisial pemberi nama tersebut, misalnya jagung (*Zea Mays L.*). huruf L tersebut merupakan inisial Linnaeus.

Sistim Klasifikasi Domain

Belakangan, sistem Kingdom sempat dianggap basi, sehingga dibentuk sistem baru yang menambah urutan dan memiliki lebih sedikit jenis, yaitu Domain.

Ada tiga jenis Domain, yaitu:

1. Archaea (dari Archaeobacteria)
2. Bacteria (dari Eubacteria)
3. Eukarya (termasuk fungi, hewan, tumbuhan, dan protista)

Sistim Klasifikasi Enam Kingdom (menurut Woese pada tahun 1977)

Semula para ahli hanya mengelompokkan makhluk hidup menjadi 2 kerajaan, yaitu kerajaan tumbuhan dan kerajaan hewan. Dasar para ahli mengelompokkan makhluk hidup menjadi 2 kerajaan :Kenyataan bahwa sel kelompok tumbuhan memiliki dinding sel yang tersusun dari selulosa.

Tumbuhan memiliki klorofil sehingga dapat membuat makanannya sendiri melalui proses fotosintesis dan tidak dapat berpindah tempat dan hewan tidak memiliki dinding sel sementara hewan tidak dapat membuat makanannya sendiri, dan umumnya dapat berpindah tempat.

Namun ada tumbuhan yang tidak dapat membuat makanannya sendiri, yaitu jamur (fungi). Berarti, tumbuhan berbeda dengan jamur maka para ahli taksonomi kemudian mengelompokkan makhluk hidup menjadi tiga kelompok, yaitu Plantae (tumbuhan), Fungi (jamur), dan Animalia (hewan).

Setelah para ahli mengetahui struktur sel (susunan sel) secara pasti, makhluk hidup dikelompokkan menjadi empat kerajaan, yaitu Prokariot, Fungi, Plantae, dan Animalia. Pengelompokan ini berdasarkan ada tidaknya membran inti sel. Sel yang memiliki membran inti disebut sel eukariotik, sel yang tidak memiliki membran inti disebut sel prokariotik. Pada tahun 1969 Robert H. Whittaker mengelompokkan makhluk hidup menjadi lima kingdom, yaitu Monera, Protista, Fungi, Plantae, dan Animalia. Pengelompokan ini berdasarkan pada susunan sel, cara makhluk hidup memenuhi makanannya, dan tingkatan makhluk hidup. Namun sistem ini kemudian diubah dengan dipecahnya kingdom monera menjadi kingdom Eubacteria dan Archaeobacteria.

Penjelasan Sistem Klasifikasi Makhluk Hidup Enam Kingdom:

1. Kingdom Eubacteria

Para makhluk hidup di Kingdom Eubacteria berupa makhluk hidup sel tunggal (uniseluler). Makhluk hidup yang dimasukkan dalam kerajaan Eubacteria memiliki sel prokariotik (sel sederhana yang tidak mempunyai kapsul sebagai lapisan terluarnya dan dinding sel didalamnya). Eubacteria juga dikenal dengan istilah bakteri.

2. Kingdom Archaeobacteria

Pada tahun 1977 seorang mikrobiolog bernama Carl Woese dan peneliti lain dari university of Illinois menemukan suatu kelompok bakteri yang memiliki ciri unik dan berbeda dari anggota kingdom Monera lainnya. Kelompok tersebut dinamakan Archaeobacteria. Archaeobacteria lebih mendekati makhluk hidup eukariot dibandingkan bakteri lain yang merupakan prokariot. Hal itu menyebabkan terciptanya sistem klasifikasi 6 kingdom pemisah kingdom

Archaeobacteria dari anggota kingdom Monera lain yang kemudian disebut Eubacteria. Namun hingga sekarang yang diakui sebagai sistem klasifikasi standar adalah sistem Lima Kingdom yang ditemukan oleh Whittaker.

Makhluk hidup di Kingdom Archaeobacteria tidak jauh berbeda dengan yang ada di Kingdom Eubacteria karena mereka dulunya satu Kingdom. Namun Archaeobacteria umumnya tahan di lingkungan yang lebih ekstrem.

3. Kingdom Protista

Makhluk hidup yang dimasukkan dalam kerajaan Protista memiliki sel eukariotik. Protista memiliki tubuh yang tersusun atas satu sel atau banyak sel tetapi tidak berdiferensiasi. Protista umumnya memiliki sifat antara hewan dan tumbuhan. Kelompok ini terdiri dari Protista menyerupai tumbuhan (ganggang), Protista menyerupai jamur, dan Protista menyerupai hewan (Protozoa, Protos: pertama, zoa: hewan). Protozoa mempunyai klasifikasi berdasarkan sistem alat geraknya, yaitu Flagellata/Mastigophora (bulu cambuk, contoh Euglena, Volvox, Noctiluca, Trypanosoma, dan Trichomonas), Ciliata/Infusoria (rambut getar, contoh Paramecium), Rhizopoda/Sarcodina (kaki semu, contoh Amoeba), dan Sporozoa (tidak mempunyai alat gerak, contoh Plasmodium).

4. Kingdom Fungi (Jamur)

Fungi memiliki sel eukariotik. Fungi tak dapat membuat makanannya sendiri. Cara makannya bersifat heterotrof, yaitu menyerap zat organik dari lingkungannya sehingga hidupnya bersifat parasit dan saprofit. Kelompok ini terdiri dari semua jamur, kecuali jamur lendir (Myxomycota) dan jamur air (Oomycota).

Beberapa kelompok kelas antara lain:

- a) kelas Myxomycetes (jamur lendir) contoh nya Physarum polyccephalus.
- b) kelas Phycomycetes (jamur ganggang) contoh nya jamur tempe (*Rhizopus oryzae*, *Mucor mui*)

5. Kingdom Plantae (Tumbuhan)

Tumbuhan terdiri dari tumbuhan lumut (Bryophyta), tumbuhan paku (Pteridophyta), tumbuhan berbiji terbuka (Gymnospermae), dan tumbuhan berbiji tertutup (Angiospermae).

6. Kingdom Animalia (Hewan)

Hewan memiliki sel eukariotik. Tubuhnya tersusun atas banyak sel yang telah berdiferensiasi membentuk jaringan. Hewan tidak dapat membuat makanannya sendiri sehingga bersifat heterotrof. Kelompok ini terdiri dari semua hewan, yaitu hewan tidak bertulang belakang (invertebrata/avertebrata) dan hewan bertulang belakang (vertebrata). Pada tahun 2004, seorang ilmuwan, Thomas Cavalier-Smith mengklasifikasikan makhluk hidup menjadi 6 Kingdom juga, namun dengan memisahkan Eukaryota dari Protista yang bersifat autotrof menjadi Kingdom baru, yaitu Chromista.

Kingdom menurut Klasifikasi Cavalier-Smith, yaitu:

- a) Bacteria
- b) Protozoa
- c) Chromista
- d) Fungi
- e) Plantae
- f) Animalia

B. Ayat Al-Qur'an yang Berkaitan dengan Klasifikasi Makhluk Hidup dan Keanekaragaman Hayati

1) Surah Al Baqarah ayat 31

وَعَلَّمَ آدَمَ الْأَسْمَاءَ كُلَّهَا ثُمَّ عَرَضَهُمْ عَلَى الْمَلَائِكَةِ فَقَالَ أَقْبِلُونِي بِأَسْمَاءِ هَؤُلَاءِ لَا أَعْلَمُ إِنَّكُمْ صَادِقِينَ

Terjemahan ayat :

Dan Dia ajarkan kepada Adam nama-nama (benda) semuanya, kemudian Dia perlihatkan kepada para malaikat, seraya berfirman, "Sebutkanlah kepada-Ku nama semua (benda) ini, jika kamu yang benar!".

Penjelasan :

Pemberian nama bagi makhluk hidup yang ada di alam raya ini adalah merupakan ungkapan kembali dari ilmu yang telah diberikan Allah SWT terhadap nenek moyang kita yaitu nabi Adam as. Ayat diatas juga menginformasikan bahwa manusia dianugerahi Allah potensi untuk mengetahui nama atau fungsi dan karakteristik benda-benda termasuk hewan dan tumbuhan. Dalam biologi tingkat pengelompokan disebut juga taksonomi. Tingkatan ini disusun oleh kelompok (takson) yang paling umum sampai yang paling khusus, dengan urutan sebagai berikut :

Hewan	Tumbuhan
<u>Kingdom</u>	Regnum (kingdom)
Phylom	Divisio (division)
Class	Classis (class)
Order	Ordo (order)
Family	Familia (family)
Genus	Genus (genus)
Species	Species (species)

2) Surah Al An'am (6) : 141

وَالَّذِي أُذْشَأَ جَمَاتٍ مَّعْرُوشَاتٍ وَغَيْرَ مَعْرُوشَاتٍ وَاللَّذْلَ وَالزَّرْعَ مُخْتَلِفًا أَكْلُهُ وَالزَّيْتُونَ وَالرُّمَّانَ مُتَشَابِهًا وَغَيْرَ مُتَشَابِهٍ مِّنْ ثَمَرِهِ إِذَا أَثْمَرَ وَآتُوا حَقَّهُ يَوْمَ حَصَادِهِ وَلَا تُشْرِكُوا بِهِ لَا يَسْرِفُ فِيهِ الْمُسْرِفِينَ

Terjemahan ayat :

“Dan Dialah yang menjadikan tanaman-tanaman yang merambat dan yang tidak merambat, pohon kurma, tanaman yang beranekaragam rasanya, zaitun dan delima yang serupa (bentuk dan warnanya) dan tidak serupa (rasanya). Makanlah buahnya apabila ia berbuah dan berikanlah haknya (zakatnya) pada waktu memetik hasilnya, tapi janganlah berlebih-lebihan. Sesungguhnya Allah tidak menyukai orang-orang yang berlebih-lebihan”.

Penjelasan :

Dialah yang menciptakan pohon kurma dan pohon-pohon lain dengan berbagai macam buahnya dan beranekaragam bentuk, warna, dan

rasanya. Hal itu agar menarik perhatian hamba-Nya dan menjadikan mereka beriman, bersyukur dan bertakwa kepada-Nya. Pohon-pohon yang telah diciptakan Allah tersebut memiliki manfaat bagi kehidupan manusia seperti pohon kurma (*Phoenix dactylifera*).

Berdasarkan penelitian yang sudah banyak dilakukan terhadap kurma, ditegaskan bahwa kurma mengandung sejumlah unsur penting bagi tubuh karena sangat kaya dengan zat gula, protein, lemak dan juga zat garam mineral serta vitamin yang dibutuhkan oleh tubuh sehingga mudah dicerna, diserap dan melekat pada tubuh.

Ini adalah klasifikasi pohon kurma :

Kerajaan	Plantae
Divisi	Magnoliophyta
Kelas	Liliopsida
Ordo	Arecales
Famili	Arecaceae
Genus	<i>Phoenix</i>
Spesies	<i>P. dactylifera</i>

3) Surah Al An'am (6) : 142

مِنْ أُولَئِكَ نَعَمَ حَمُولَةً وَكِفْلًا شَمْلًا رَزَقَكُمْ اللَّهُ وَلَا تَتَّبِعُوا خُطُواتِ الشَّيْطَانِ إِنَّهُ لَكُمْ عَدُوٌّ مُبِينٌ

Terjemahan ayat :

“Dan di antara hewan ternak itu ada yang dijadikan pengangkut beban dan ada (pula) yang untuk disembelih. Makanlah dari rezeki yang telah diberikan Allah kepadamu, dan janganlah kamu mengikuti langkah-langkah setan. Sesungguhnya setan itu musuh yang nyata bagimu”.

Penjelasan :

Didaerah gurun di Timur Tengah, hewan ternak seperti unta (*Camelus dromedarius*) dan keledai (*Equus asinus*) berfungsi sebagai hewan pengangkut beban, sedangkan hewan ternak untuk disembelih contohnya sapi (*Bos taurus*), kambing (*Capra aegagrus hircus*), dan domba (*Ovis aries*). Hewan-hewan yang disebutkan diatas termasuk

dalam kelas Mammalia. Ayat ini juga menerangkan agar kita menerima dan bersyukur akan rezeki yang sudah didapat dan menjauhi jalan setan yang menyesatkan.

5) Surah Al An'am (6) : 99

وَهُوَ الَّذِي أَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَخْرَجْنَا بِهِ نَبَاتَ كُلِّ شَيْءٍ فَأَخْرَجْنَا مِنْهُ خَضِرًا نُخْرَجُ مِنْهُ حَبًّا مُتَرَاكِبًا وَمِنَ النَّخْلِ مِن طَلْعِهَا قِنْوَانٌ دَانِيَةٌ وَجَنَّاتٍ مِنْ أَعْنَابٍ وَالزَّيْتُونَ وَالرُّمْلَيْنِ وَنَخِيلٍ مُّشْتَبِهٍ وَإِلَى ثَمَرِهِ إِذَا أَثْمَرَ وَلَنْ يُفْعِلَ لَكُمْ لَآ يَأْتِ لِقَوْمٍ يُؤْمِنُونَ

Terjemahan ayat :

“Dan Dialah yang menurunkan air dari langit, lalu Kami tumbuhkan dengan air itu segala macam tumbuh-tumbuhan, maka Kami keluarkan dari tumbuh-tumbuhan itu tanaman yang menghijau. Kami keluarkan dari tanaman yang menghijau itu butir yang banyak; dan dari mayang kurma, mengurai tangkai-tangkai yang menjulai, dan kebun-kebun anggur, dan (Kami keluarkan pula) zaitun dan delima yang serupa dan yang tidak serupa. Perhatikanlah buahnya di waktu pohonnya berbuah dan menjadi masak. Sungguh, pada yang demikian itu ada tanda-tanda (kekuasaan Allah) bagi orang-orang yang beriman”.

Penjelasan :

Ayat ini menjelaskan tentang kekuasaan Allah yang telah menurunkan hujan kemudian menumbuhkan beranekaragam tumbuhan. Dia yang memberikan warna hijau pada tumbuhan sehingga menghijau, tangkai kurma, buah zaitun dan delima yang serupa dan tidak serupa, yang menunjukkan ciri morfologi masing-masing tumbuhan tersebut. Dengan ciri morfologi itulah tumbuhan dapat dikelompokkan ke dalam kelompoknya masing-masing. Ciri morfologi merupakan dasar klasifikasi alamiah dan klasifikasi buatan.

5) Surah Al Fatir (35) : 27

أَلَمْ تَرَ أَنَّ اللَّهَ أَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَخْرَجْنَا بِهِ ثَمَرَاتٍ مُّخْتَلِفًا أَلْوَانُهَا ۚ وَ مِنَ الْجِبَالِ جُدَدٌ بَيَضٌ وَ حُمْرٌ مُّخْتَلِفٌ أَلْوَانُهَا وَ غَرَايِبُ سَوْدٌ

Terjemahan ayat :

“Tidakkah engkau melihat bahwa Allah menurunkan air dari langit lalu dengan air itu Kami hasilkan buah-buahan yang beraneka macam jenisnya. Dan di antara gunung-gunung itu ada garis-garis putih dan merah yang beraneka macam warnanya dan ada (pula) yang hitam pekat”.

6) Surah Al Fatir (35) : 28

وَمِنَ النَّاسِ وَالدَّوَابِّ وَأَلْأَنْعَامِ مُخْتَلِفٌ أَلْوَانُهُ كَذَٰلِكَ يُخْشَى اللَّهَ مِنْ عِبَادِهِ
الْعُلَمَاءُ ۚ إِنَّ اللَّهَ عَزِيزٌ غَفُورٌ

Terjemahan ayat :

“Dan demikian (pula) di antara manusia, makhluk bergerak yang bernyawa dan hewan-hewan ternak ada yang bermacam-macam warnanya (dan jenisnya). Di antara hamba-hamba Allah yang , hanyalah takut kepada-Nya, hanyalah para ulama. Sungguh, Allah Maha Perkasa, Maha Pengampun”.

7) Surah Az Zumar (39) : 21

اللَّهُ أَذْرَأَ لَلْمُتَنِّينَ ۚ أَلَمْ يَكُنْهُ يَتَابِعُ فِي الْأَرْضِ ۚ ثُمَّ يُخْرِجُ بِهِ زُرْعًا
مُخْتَلِفًا أَلْوَانُهُ ثُمَّ يَهْبِجُ فَتَرَاهُ مُصْفَرًّا ثُمَّ يَجْعَلُهُ حُطَامًا ۚ فِي ذَٰلِكَ لَذِكْرَىٰ
لِأُولِي الْأَلْبَابِ

Terjemahan ayat :

“Apakah engkau tidak memperhatikan, bahwa sesungguhnya Allah menurunkan air dari langit, lalu diaturnya menjadi sumber-sumber air di bumi, kemudian dengan air itu ditumbuhkan-Nya tanaman-tanaman yang bermacam-macam warnanya, kemudian menjadi kering, lalu engkau melihatnya kekuning-kuningan, kemudian dijadikan-Nya hancur berderai-derai. Sungguh, pada yang demikian itu terdapat pelajaran bagi orang-orang yang mempunyai akal sehat”.

Penjelasan :

Ketiga ayat diatas memberikan petunjuk agar kita mengetahui kebesaran dan kekuasaan Allah. Sebagai manusia yang berakal hendaknya manusia memperhatikan dan mempelajari ke-Esaan Allah akan semua yang telah diciptakan-Nya. Allah telah menurunkan hujan dan menumbuhkan tetumbuhan, buah yang beranekaragam, makhluk bergerak yang bernyawa dan binatang ternak yang beragam warna dan jenisnya, ciptaan tersebut perlu dikelompokkan berdasarkan ciri-ciri yang dimiliki makhluk hidup tersebut agar memudahkan manusia untuk mempelajari dan mengenalnya. Ayat-ayat ini juga menunjukkan kepada manusia agar senantiasa tunduk kepada Allah dan mengambil pelajaran. Sesungguhnya Allah Perkasa lagi Maha Pengampun.

8) Surah Al Hajj (22) : 5

وَتَرَى الْأَرْضَ خَالِيَةً هَامِدَةً فَإِذَا أَنْزَلْنَا عَلَيْهَا الْمَاءَ اهْتَزَّتْ وَرَبَتْ وَأَنْبَتَتْ مِنْ كُلِّ زَوْجٍ بَهِيجٍ

Terjemahan ayat :

“... Dan kamu lihat bumi ini kering, kemudian apabila telah Kami turunkan air (hujan) di atasnya, hiduplah bumi itu dan menjadi subur dan menumbuhkan berbagai jenis pasangan (tetumbuhan) yang indah”.

Penjelasan :

Allah Maha Pengasih yang telah menurunkan air hujan untuk kehidupan, menyuburkan bumi dan menumbuhkan tetumbuhan yang dengan berbagai macam bentuk yang indah contohnya bunga-bunga yang tercipta dengan ciri khas masing-masing. Contohnya bunga anggrek bulan (*Phalaenopsis amabilis*), bunga mawar (*Rosa L.*), bunga sepatu (*Hibiscus rosa-sinensis L.*), dan bunga kemboja (*Plumeria*).

9) Surah An Nur (24) : 45

وَاللَّهُ خَلَقَ كُلَّ دَابَّةٍ مِنْهُمْ مِنْ مَاءٍ يَمَشْيُ عَلَىٰ بَاطْنِهِ وَمِنْهُمْ مَنْ يَمْشِي عَلَىٰ رِجْلَيْنِ وَمِنْهُمْ مَنْ يَمْشِي عَلَىٰ أَرْبَعٍ يَخْلُقُ اللَّهُ مَا يَشَاءُ اللَّهُ عَلَىٰ كُلِّ شَيْءٍ قَدِيرٌ

Terjemahan ayat :

“Dan Allah menciptakan semua jenis hewan dari air, maka sebagian ada yang berjalan di atas perutnya dan sebagian berjalan dengan dua kaki sedang sebagian (yang lain) berjalan dengan empat kaki. Allah menciptakan apa yang Dia kehendaki. Sungguh, Allah Maha Kuasa atas segala sesuatu”.

Penjelasan :

Ayat ini menjelaskan tentang penciptaan makhluk hidup dari air, maksudnya air mani, dan berbagai macam hewan dengan bentuk alat gerak yang diciptakan sesuai dengan fungsinya masing-masing. Hewan yang berjalan di atas perutnya seperti ulat dan binatang melata lainnya. Hewan yang berjalan dengan empat kaki seperti hewan liar dan hewan ternak.

10) Surah Ar Ra'd (13) : 4

فِي الْأَرْضِ قِطْعٌ مُتَجَاوِرَاتٌ وَجَنَّاتٌ مِنْ أَعْنَابٍ وَزَرْعٌ وَنَخِيلٌ صُرَدُوا أَنْ وَغَيْرُ
صُرَدُوا أَنْ يُسْذِقِيَ ' بِمَاءٍ وَاحِدٍ وَ نُفَضَّلُ بَعْضَهَا عَلَى ' بَعْضٍ فِي الْأَكْثَلِ إِنَّ فِي ذَلِكَ
لَآ يَاتِ لِقَوْمٍ يَعْقِلُونَ

Terjemahan ayat :

“Dan di bumi ini terdapat bagian-bagian yang berdampingan, dan kebun-kebun anggur, tanaman-tanaman dan pohon kurma yang bercabang dan yang tidak bercabang, disirami dengan air yang sama. Kami melebihkan sebahagian tanam-tanaman itu atas sebahagian yang lain tentang rasanya. Sesungguhnya pada yang demikian itu terdapat tanda-tanda (kebesaran Allah) bagi kaum yang berpikir”.

Penjelasan :

Ayat diatas menerangkan bahwa Allah telah menciptakan beranekaragam tumbuhan dan dikelompokkan menjadi tumbuhan yang bercabang dan tidak bercabang. Berdasarkan cara bercabang dan perbedaan morfologi yang terjadi di antara sumbu-sumbu vegetatif pada tumbuhan, Helle dan Oldeman (1975) menemukan 24 macam percabangan pada pohon yang masing-masing disebut model dibagi empat kelompok tumbuhan yang berturut-turut menunjukkan taraf kerumitan yang meningkat dalam percabangannya sebagai berikut :

- A. Pohon tak bercabang
Contoh : Kelapa sawit, papaya.
- B. Pohon bercabang
 - a) Sumbu vegetatif semua ekuivalen dan ortotrop.

- Contoh : Kamboja, ubi kayu.
- b) Sumbu vegetatif terdiferensiasi.
Contoh : Kopi, coklat, kapas.
- c) Sumbu vegetatif berstruktur campur.
Contoh : Flamboyan.
(Sumardi, Issirep, 1993).

11) Surah Yasin (36) : 33

وَأَيُّ لَّهُمُ الْأَرْضَ طُغْيَانًا يَلْمِزْنَ أَوْ أَدْرَجْنَاهَا حَبًا فَمِنْهُ يَأْكُلُونَ .

Terjemahan ayat :

“Dan suatu tanda (kebesaran Allah) bagi mereka adalah bumi yang mati (tandus). Kami hiduapkan bumi itu dan Kami keluarkan darinya biji-bijian, maka dari (biji-bijian) itu mereka makan”.

Penjelasan :

Maha Besar Allah yang telah menurunkan hujan sehingga menghidupkan bumi dan memberikan kita rezeki berupa biji-bijian untuk dimakan, seperti padi (*Oryza sativa*), gandum (*Triticum spp.*), Haver (*Avena sativa* L.), dan jagung (*Zea Mays* L.).

PEMBAHASAN

B. Pengertian dan Tujuan Klasifikasi

Anda tentu menyadari bahwa bumi ini dihuni oleh hewan selain manusia. Dalam bidang biologi, tumbuhan dan hewan ini menjadi objek studi manusia. Jenis tumbuhan dan hewan yang dikenal manusia tidak kurang dari 1,5 juta, satu juta diantaranya jenis hewan, sisanya tumbuhan.

Setiap jenis tumbuhan maupun hewan terdiri atas sejumlah individu, sehingga seluruh jenis itu terdiri atas berjuta-juta individu. Antara satu jenis dengan jenis yang lain terdapat perbedaan-perbedaan sehingga secara keseluruhan tampak adanya keanekaragaman yang sangat besar. Ditambah lagi dalam setiap jenis terdapat variasi yang meliputi

perbedaan ukuran, umur, bentuk tubuh (perawakan), pola warna, jenis kelamin, dan lain lain.

Oleh karena jumlah individu serta keanekaragamannya yang begitu besar, ditambah lagi dengan daya ingat manusia yang sangat terbatas, maka tidaklah mungkin untuk mengenal dan mempelajari setiap individu itu sendiri-sendiri. Dengan demikian perlu diciptakan suatu cara untuk memudahkan mempelajarinya. Salah satu cara yang dipandang tepat ialah menyusun tumbuhan dan hewan itu ke dalam kelompok-kelompok tertentu. Kegiatan pengelompokan ini lazimnya disebut klasifikasi, dan dari klasifikasi ini dihasilkan kelompok-kelompok organisme dengan jenjang yang berbeda-beda. Jenjang yang lebih tinggi mempunyai persamaan sifat yang lebih sedikit di antara para warganya, sedangkan pada jenjang yang lebih rendah persamaan sifat itu lebih banyak.

Klasifikasi ilmiah menunjuk ke bagaimana ahli biologi mengelompokkan dan mengkategorikan spesies dari organisme yang punah maupun yang hidup. Klasifikasi modern berakar pada sistem Carolus Linnaeus, yang mengelompokkan spesies menurut kesamaan sifat fisik yang dimiliki. Pengelompokan ini sudah direvisi sejak Carolus Linnaeus untuk menjaga konsistensi dengan asas sifat umum yang diturunkan dari Darwin.

Untuk mengenali dan mempelajari makhluk hidup secara keseluruhan tidak mudah sehingga dibuat klasifikasi (pengelompokan) makhluk hidup. Klasifikasi makhluk hidup adalah suatu cara memilah dan mengelompokkan makhluk hidup menjadi golongan atau unit tertentu. Urutan klasifikasi makhluk hidup dari tingkat tertinggi ke terendah (yang sekarang digunakan) adalah Domain (Daerah), Kingdom(Kerajaan), Phylum atau Filum (hewan)/Divisio (tumbuhan), Classis (Kelas), Ordo (Bangsa), Famili (Suku), Genus (Marga), dan Spesies (Jenis).

Sistem klasifikasi Linnaeus tetap digunakan sampai sekarang karena sifatnya yang sederhana dan fleksibel sehingga suatu organism baru tetap dapat dimasukkan dalam sistem klasifikasi dengan mudah. Nama-nama yang digunakan dalam sistem klasifikasi Linnaeus ditulis dalam bahasa Latin karena pada zaman Linnaeus bahasa Latin adalah bahasa yang dipakai untuk pendidikan resmi.

Adapun tujuan Klasifikasi makhluk hidup adalah :

- Mengelompokkan makhluk hidup berdasarkan persamaan ciri-ciri yang dimiliki
- Mengetahui ciri-ciri suatu jenis makhluk hidup untuk membedakannya dengan makhluk hidup dari jenis lain
- Mengetahui hubungan kekerabatan makhluk hidup
- Memberi nama makhluk hidup yang belum diketahui namanya atau belum memiliki nama
- Mempermudah mengenali makhluk hidup
- Membandingkan dan mempelajari makhluk hidup. Membandingkan berarti mencari persamaan dan perbedaan sifat atau ciri pada makhluk hidup.

Selain memiliki tujuan, klasifikasi memiliki manfaat bagi manusia, antara lain

1. Klasifikasi memudahkan kita dalam mempelajari makhluk hidup yang sangat beraneka ragam
2. Klasifikasi membuat kita mengetahui hubungan kekerabatan antarjenis makhluk hidup
3. Klasifikasi memudahkan komunikasi

Contoh klasifikasi makhluk hidup adalah:

7. Berdasarkan ukuran tubuhnya. Contoh: Tumbuhan dikelompokkan menjadi pohon, perdu, dan semak.
8. Berdasarkan lingkungan tempat hidupnya. Contoh: Tumbuhan dikelompokkan menjadi tumbuhan yang hidup di lingkungan kering (xerofit), tumbuhan yang hidup di lingkungan air (hidrofit), dan tumbuhan yang hidup di lingkungan lembap (higrofit).
9. Berdasarkan manfaatnya. Contoh: Tumbuhan dikelompokkan menjadi tanaman obat-obatan, tanaman sandang, tanaman hias, tanaman pangan dan sebagainya
10. Berdasarkan jenis makanannya. Contoh: Hewan dikelompokkan menjadi hewan pemakan daging (karnivora), hewan pemakan tumbuhan (herbivora), dan hewan pemakan hewan serta tumbuhan (omnivora).

Cara pengelompokan makhluk hidup seperti ini dianggap kurang sesuai yang disebabkan karena dalam pengelompokan makhluk hidup dengan cara demikian dibuat berdasarkan keinginan orang yang mengelompokkannya.

Proses Klasifikasi

Para biologiawan masih menggunakan buku Linnaeus yang berjudul *Systema Naturae* (sistem Alam) yang diterbitkan tahun 1758 sebagai dasar untuk klasifikasi ilmiah. Ada tiga tahap yang harus dilakukan untuk mengklasifikasikan makhluk hidup, yaitu:

1. Pencandraan (identifikasi), Pencandraan adalah proses mengidentifikasi atau mendeskripsi ciri-ciri suatu makhluk hidup yang akan diklasifikasi.
2. Pengelompokan, setelah dilakukan pencandraan, makhluk hidup kemudian dikelompokkan dengan makhluk hidup lain yang memiliki ciri-ciri serupa. Makhluk hidup yang memiliki ciri serupa dikelompokkan dalam unit-unit yang disebut takson.
3. Pemberian nama takson, selanjutnya kelompok-kelompok ini diberi nama untuk memudahkan kita dalam mengenal ciri-ciri suatu kelompok makhluk hidup.

Tingkatan Takson

Dalam sistem klasifikasi, makhluk hidup dikelompokkan menjadi suatu kelompok besar kemudian kelompok besar ini dibagi menjadi kelompok-kelompok kecil. Kelompok-kelompok kecil ini kemudian dibagi lagi menjadi kelompok yang lebih kecil lagi sehingga pada akhirnya terbentuk kelompok-kelompok kecil yang beranggotakan hanya satu jenis makhluk hidup. Tingkatan-tingkatan pengelompokan ini disebut takson. Urutan takson antara lain :

1. KINGDOM (KERAJAAN)

Kingdom merupakan tingkatan takson tertinggi makhluk hidup. Kebanyakan ahli Biologi sependapat bahwa makhluk hidup di dunia ini dikelompokkan menjadi 5 kingdom (diusulkan oleh Robert Whittaker tahun 1969). Kelima kingdom tersebut antara lain : Monera, Proista, Fungi, Plantae, dan Animalia

2. FILUM/DIVISIO (KELUARGA BESAR)

Nama filum digunakan pada dunia hewan, dan nama division digunakan pada tumbuhan. Filum atau division terdiri atas organism-organisme yang memiliki satu atau dua persamaan ciri. Nama filum tidak memiliki akhiran yang khas sedangkan nama division umumnya memiliki akhiran khas, antara lain phyta dan mycota.

3. KELAS (CLASSIS)

Kelompok takson yang satu tingkat lebih rendah dari filum atau divisio

4. ORDO (BANGSA)

Setiap kelas terdiri dari beberapa ordo. Pada dunia tumbuhan, nama ordo umumnya diberi akhiran ales.

5. FAMILIA (SUKU)

Family merupakan tingkatan takson di bawah ordo. Nama family tumbuhan biasanya diberi akhiran aceae, sedangkan untuk hewan biasanya diberi nama idea.

6. GENUS (MARGA)

Genus adalah takson yang lebih rendah dariada family. Nama genus terdiri atas satu kata, huruf pertama ditulis dengan huruf capital, dan seluruh huruf dalam kata itu ditulis dengan huruf miring atau dibedakan dari huruf lainnya.

7. SPECIES (JENIS)

Species adalah suatu kelompok organism yang dapat melakukan perkawinan antar sesamanya untuk menghasilkan keturunan yang fertile (subur)

Tata Nama Binomial Nomenclature

Banyak makhluk hidup mempunyai nama lokal. Nama ini bisa berbeda antara satu daerah dan daerah lainnya. Untuk memudahkan komunikasi, makhluk hidup harus diberikan nama yang unik dan dikenal di seluruh dunia. Berdasarkan kesepakatan internasional,

digunakanlah metode binomial nomenclature. Metode binomial nomenclature (tata nama ganda), merupakan metode yang sangat penting dalam pemberian nama dan klasifikasi makhluk hidup. Disebut tata nama ganda karena pemberian nama jenis makhluk hidup selalu menggunakan dua kata (nama genus dan species) Aturan pemberian nama adalah sebagai berikut :

7. Species terdiri atas dua kata, kata pertama merupakan nama genus, sedangkan kata kedua merupakan penunjuk jenis (epitheton specificum)
8. Huruf pertama nama genus ditulis huruf capital, sedangkan huruf pertama penunjuk jenis digunakan huruf kecil
9. Nama species menggunakan bahasa latin atau yang dilatinkan Nama species harus ditulis berbeda dengan huruf-huruf lainnya (bisa miring, garis bawah, atau lainnya)
10. Jika nama species tumbuhan terdiri atas lebih dari dua kata, kata kedua dan berikutnya harus digabung atau diberi tanda penghubung.
11. Jika nama species hewan terdiri atas tiga kata, nama tersebut bukan nama species, melainkan nama subspecies (anak jenis), yaitu nama takson di bawah species
12. Nama species juga mencantumkan inisial pemberi nama tersebut, misalnya jagung (*Zea Mays L.*). huruf L tersebut merupakan inisial Linnaeus.

Sistim Klasifikasi Domain

Belakangan, sistem Kingdom sempat dianggap basi, sehingga dibentuk sistem baru yang menambah urutan dan memiliki lebih sedikit jenis, yaitu Domain.

Ada tiga jenis Domain, yaitu:

1. Archaea (dari Archaeobacteria)
2. Bacteria (dari Eubacteria)
3. Eukarya (termasuk fungi, hewan, tumbuhan, dan protista)

Sistim Klasifikasi Enam Kingdom (menurut Woese pada tahun 1977)

Semula para ahli hanya mengelompokkan makhluk hidup menjadi 2 kerajaan, yaitu kerajaan tumbuhan dan kerajaan hewan. Dasar para ahli mengelompokkan makhluk hidup menjadi 2 kerajaan :Kenyataan bahwa sel kelompok tumbuhan memiliki dinding sel yang tersusun dari selulosa.

Tumbuhan memiliki klorofil sehingga dapat membuat makanannya sendiri melalui proses fotosintesis dan tidak dapat berpindah tempat dan hewan tidak memiliki dinding sel sementara hewan tidak dapat membuat makanannya sendiri, dan umumnya dapat berpindah tempat. Namun ada tumbuhan yang tidak dapat membuat makanannya sendiri, yaitu jamur (fungi). Berarti, tumbuhan berbeda dengan jamur maka para ahli taksonomi kemudian mengelompokkan makhluk hidup menjadi tiga kelompok, yaitu Plantae (tumbuhan), Fungi (jamur), dan Animalia (hewan).

Setelah para ahli mengetahui struktur sel (susunan sel) secara pasti, makhluk hidup dikelompokkan menjadi empat kerajaan, yaitu Prokariot, Fungi, Plantae, dan Animalia, Pengelompokan ini berdasarkan ada tidaknya membran inti sel. Sel yang memiliki membran inti disebut sel eukariotik, sel yang tidak memiliki membran inti disebut sel prokariotik. Pada tahun 1969 Robert H. Whittaker mengelompokkan makhluk hidup menjadi lima kingdom, yaitu Monera, Protista, Fungi, Plantae, dan Animalia. Pengelompokan ini berdasarkan pada susunan sel, cara makhluk hidup memenuhi makanannya, dan tingkatan makhluk hidup. Namun sistem ini kemudian diubah dengan dipecahnya kingdom monera menjadi kingdom Eubacteria dan Archaeobacteria.

Penjelasan Sistem Klasifikasi Makhluk Hidup Enam Kingdom:

1. Kingdom Eubacteria

Para makhluk hidup di Kingdom Eubacteria berupa makhluk hidup sel tunggal (uniseluler). Makhluk hidup yang dimasukkan dalam kerajaan Eubacteria memiliki sel prokariotik (sel sederhana yang tidak

mempunyai kapsul sebagai lapisan terluarnya dan dinding sel didalamnya). Eubacteria juga dikenal dengan istilah bakteri.

2. Kingdom Archaeobacteria

Pada tahun 1977 seorang mikrobiolog bernama Carl Woese dan peneliti lain dari university of Illinois menemukan suatu kelompok bakteri yang memiliki ciri unik dan berbeda dari anggota kingdom Monera lainnya. Kelompok tersebut dinamakan Archaeobacteria. Archaeobacteria lebih mendekati makhluk hidup eukariot dibandingkan bakteri lain yang merupakan prokariot. Hal itu menyebabkan terciptanya sistem klasifikasi 6 kingdom pemisah kingdom Archaeobacteria dari anggota kingdom Monera lain yang kemudian disebut Eubacteria. Namun hingga sekarang yang diakui sebagai sistem klasifikasi standar adalah sistem Lima Kingdom yang ditemukan oleh Whittaker.

Makhluk hidup di Kingdom Archaeobacteria tidak jauh berbeda dengan yang ada di Kingdom Eubacteria karena mereka dulunya satu Kingdom. Namun Archaeobacteria umumnya tahan di lingkungan yang lebih ekstrem.

3. Kingdom Protista

Makhluk hidup yang dimasukkan dalam kerajaan Protista memiliki sel eukariotik. Protista memiliki tubuh yang tersusun atas satu sel atau banyak sel tetapi tidak berdiferensiasi. Protista umumnya memiliki sifat antara hewan dan tumbuhan. Kelompok ini terdiri dari Protista menyerupai tumbuhan (ganggang), Protista menyerupai jamur, dan Protista menyerupai hewan (Protozoa, Protos: pertama, zoa: hewan). Protozoa mempunyai klasifikasi berdasarkan sistem alat geraknya, yaitu Flagellata/Mastigophora (bulu cambuk, contoh Euglena, Volvox, Noctiluca, Trypanosoma, dan Trichomonas), Ciliata/Infusoria (rambut getar, contoh Paramecium), Rhizopoda/Sarcodina (kaki semu, contoh Amoeba), dan Sporozoa (tidak mempunyai alat gerak, contoh Plasmodium).

4. Kingdom Fungi (Jamur)

Fungi memiliki sel eukariotik. Fungi tak dapat membuat makanannya sendiri. Cara makannya bersifat heterotrof, yaitu menyerap zat organik

dari lingkungannya sehingga hidupnya bersifat parasit dan saprofit. Kelompok ini terdiri dari semua jamur, kecuali jamur lendir (Myxomycota) dan jamur air (Oomycota).

Beberapa kelompok kelas antara lain:

- a) kelas Myxomycetes (jamur lendes) contoh nya *Physarum policephalius*.
- b) kelas Phycomycetes (jamur ganggang) contoh nya jamur tempe (*Rhizopus oryzae*, *mucor mue*)

11. Kingdom Plantae (Tumbuhan)

Tumbuhan terdiri dari tumbuhan lumut (Bryophyta), tumbuhan paku (Pteridophyta), tumbuhan berbiji terbuka (Gymnospermae), dan tumbuhan berbiji tertutup (Angiospermae).

12. Kingdom Animalia (Hewan)

Hewan memiliki sel eukariotik. Tubuhnya tersusun atas banyak sel yang telah berdiferensiasi membentuk jaringan. Hewan tidak dapat membuat makanannya sendiri sehingga bersifat heterotrof. Kelompok ini terdiri dari semua hewan, yaitu hewan tidak bertulang belakang (invertebrata/avertebrata) dan hewan bertulang belakang (vertebrata). Pada tahun 2004, seorang ilmuwan, Thomas Cavalier-Smith mengklasifikasikan makhluk hidup menjadi 6 Kingdom juga, namun dengan memisahkan Eukaryota dari Protista yang bersifat autotrof menjadi Kingdom baru, yaitu Chromista.

Kingdom menurut Klasifikasi Cavalier-Smith, yaitu:

- a) Bacteria
- b) Protozoa
- c) Chromista
- d) Fungi
- e) Plantae
- f) Animalia

B. Ayat Al-Qur'an yang Berkaitan dengan Klasifikasi Makhluk Hidup dan Keanekaragaman Hayati

1) Surah Al Baqarah ayat 31

وَعَلَّمَ آدَمَ الْأَسْمَاءَ كُلَّهَا ثُمَّ عَرَضَهُمْ عَلَى الْمَلَائِكَةِ فَقَالَ أَذْبُتُونِي بِأَسْمَاءِ هَٰؤُلَاءِ لَا عِلْمَ إِنَّكُمْ صَادِقِينَ

Terjemahan ayat :

Dan Dia ajarkan kepada Adam nama-nama (benda) semuanya, kemudian Dia perlihatkan kepada para malaikat, seraya berfirman, "Sebutkanlah kepada-Ku nama semua (benda) ini, jika kamu yang benar!".

Penjelasan :

Pemberian nama bagi makhluk hidup yang ada di alam raya ini adalah merupakan ungkapan kembali dari ilmu yang telah diberikan Allah SWT terhadap nenek moyang kita yaitu nabi Adam as. Ayat diatas juga menginformasikan bahwa manusia dianugerahi Allah potensi untuk mengetahui nama atau fungsi dan karakteristik benda-benda termasuk hewan dan tumbuhan. Dalam biologi tingkat pengelompokan disebut juga taksonomi. Tingkatan ini disusun oleh kelompok (takson) yang paling umum sampai yang paling khusus, dengan urutan sebagai berikut :

Hewan	Tumbuhan
<u>Kingdom</u>	Regnum (kingdom)
Phylom	Divisio (division)
Class	Classis (class)
Order	Ordo (order)
Family	Familia (family)
Genus	Genus (genus)
Species	Species (species)

2) Surah Al An'am (6) : 141

وَهُوَ الَّذِي أَنْشَأَ جَنَّاتٍ مَّعْرُوشَاتٍ وَغَيْرَ مَعْرُوشَاتٍ وَالنَّخْلَ وَالزَّرْعَ مُخْتَلِفًا أَكْلُهُ وَالزَّيْتُونَ وَالرُّمَّانَ مُتَشَابِهًا وَغَيْرَ مُتَشَابِهٍ كُلُوا مِنْ ثَمَرِهِ إِذَا أَثْمَرَ وَآتُوا حَقَّهُ يَوْمَ حَصَادِهِ وَلَا تُفْسِدُوا إِلَهُ إِيَّاهُ لَا يُحِبُّ الْمُسْرِفِينَ

Terjemahan ayat :

“Dan Dialah yang menjadikan tanaman-tanaman yang merambat dan yang tidak merambat, pohon kurma, tanaman yang beranekaragam rasanya, zaitun dan delima yang serupa (bentuk dan warnanya) dan tidak serupa (rasanya). Makanlah buahnya apabila ia berbuah dan berikanlah haknya (zakatnya) pada waktu memetik hasilnya, tapi janganlah berlebih-lebihan. Sesungguhnya Allah tidak menyukai orang-orang yang berlebih-lebihan”.

Penjelasan :

Dialah yang menciptakan pohon kurma dan pohon-pohon lain dengan berbagai macam buahnya dan beranekaragam bentuk, warna, dan rasanya. Hal itu agar menarik perhatian hamba-Nya dan menjadikan mereka beriman, bersyukur dan bertakwa kepada-Nya. Pohon-pohon yang telah diciptakan Allah tersebut memiliki manfaat bagi kehidupan manusia seperti pohon kurma (*Phoenix dactylifera*).

Berdasarkan penelitian yang sudah banyak dilakukan terhadap kurma, ditegaskan bahwa kurma mengandung sejumlah unsur penting bagi tubuh karena sangat kaya dengan zat gula, protein, lemak dan juga zat garam mineral serta vitamin yang dibutuhkan oleh tubuh sehingga mudah dicerna, diserap dan melekat pada tubuh.

Ini adalah klasifikasi pohon kurma :

Kerajaan	Plantae
Divisi	Magnoliophyta
Kelas	Liliopsida
Ordo	Arecales
Famili	Arecaceae
Genus	<i>Phoenix</i>
Spesies	<i>P. dactylifera</i>

3) Surah Al An'am (6) : 142

وَمِنْ الْأَنْعَامِ حَمُولَةٌ وَغُلُقَامٌ مِمَّا رَزَقَكُمُ اللَّهُ ۚ وَلَا تَتَّبِعُوا خُطُوَاتِ الشَّيْطَانِ إِنَّهُ لَكُمْ عَدُوٌّ مُبِينٌ

Terjemahan ayat :

“Dan di antara hewan ternak itu ada yang dijadikan pengangkut beban dan ada (pula) yang untuk disembelih. Makanlah dari rezeki yang telah diberikan Allah kepadamu, dan janganlah kamu mengikuti langkah-langkah setan. Sesungguhnya setan itu musuh yang nyata bagimu”.

Penjelasan :

Didaerah gurun di Timur Tengah, hewan ternak seperti unta (*Camelus dromedarius*) dan keledai (*Equus asinus*) berfungsi sebagai hewan pengangkut beban, sedangkan hewan ternak untuk disembelih contohnya sapi (*Bos taurus*), kambing (*Capra aegagrus hircus*), dan domba (*Ovis aries*). Hewan-hewan yang disebutkan diatas termasuk dalam kelas Mammalia. Ayat ini juga menerangkan agar kita menerima dan bersyukur akan rezeki yang sudah didapat dan menjauhi jalan setan yang menyesatkan.

4) Surah Al An'am (6) : 99

وَهُوَ الَّذِي أَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَخْرَجْنَا بِهِ نَبَاتَ كُلِّ شَيْءٍ فَأَخْرَجْنَا مِنْهُ خَضِرًا نُخْرَجُ مِنْهُ حَبًّا مُتَرَاكِبًا وَمِنَ النَّخْلِ مِن طَلْعِهَا قِنْوَانٌ دَانِيَةٌ وَجَنَّاتٍ مِنْ أَعْنَابٍ وَالزَّيْتُونَ وَالرُّمْلَيْنِ وَنَخِيلٍ مُّشْتَبِهٍ وَإِلَى ثَمَرِهِ إِذَا أَثْمَرَ وَلَنْ يُفْعِلَ لَكُمْ لَآ يَأْتِ لِقَوْمٍ يُؤْمِنُونَ

Terjemahan ayat :

“Dan Dialah yang menurunkan air dari langit, lalu Kami tumbuhkan dengan air itu segala macam tumbuh-tumbuhan, maka Kami keluarkan dari tumbuh-tumbuhan itu tanaman yang menghijau. Kami keluarkan dari tanaman yang menghijau itu butir yang banyak; dan dari mayang kurma, mengurai tangkai-tangkai yang menjulai, dan kebun-kebun anggur, dan (Kami keluarkan pula) zaitun dan delima yang serupa dan yang tidak serupa. Perhatikanlah buahnya di waktu pohonnya berbuah dan menjadi masak. Sungguh, pada yang demikian itu ada tanda-tanda (kekuasaan Allah) bagi orang-orang yang beriman”.

Penjelasan :

Ayat ini menjelaskan tentang kekuasaan Allah yang telah menurunkan hujan kemudian menumbuhkan beranekaragam tumbuhan. Dia yang memberikan warna hijau pada tumbuhan sehingga menghijau, tangkai kurma, buah zaitun dan delima yang serupa dan tidak serupa, yang menunjukkan ciri morfologi masing-masing tumbuhan tersebut. Dengan ciri morfologi itulah tumbuhan dapat dikelompokkan ke

dalam kelompoknya masing-masing. Ciri morfologi merupakan dasar klasifikasi alamiah dan klasifikasi buatan.

5) Surah Al Fatir (35) : 27

لَمْ تَرَ أَنَّ اللَّهَ أَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَخْرَجْنَا بِهِ ثَمَرَاتٍ مُخْتَلِفًا أَلْوَانُهَا
وَمِنَ الْجِبَالِ جُدَدٌ بَيَضٌ وَحُمْرٌ مُخْتَلِفٌ أَلْوَانُهَا وَغَرَابِيبُ سُودٍ

Terjemahan ayat :

“Tidakkah engkau melihat bahwa Allah menurunkan air dari langit lalu dengan air itu Kami hasilkan buah-buahan yang beraneka macam jenisnya. Dan di antara gunung-gunung itu ada garis-garis putih dan merah yang beraneka macam warnanya dan ada (pula) yang hitam pekat”.

6) Surah Al Fatir (35) : 28

وَمِنَ النَّاسِ وَالدَّوَابِّ وَأَلْأَنْعَامِ مُخْتَلِفٌ أَلْوَانُهُ كَذَلِكَ إِنَّمَا يَخْشَى اللَّهَ
مِنْ عِبَادِهِ الْعُلَمَاءُ إِنَّ اللَّهَ عَزِيزٌ غَفُورٌ

Terjemahan ayat :

“Dan demikian (pula) di antara manusia, makhluk bergerak yang bernyawa dan hewan-hewan ternak ada yang bermacam-macam warnanya (dan jenisnya). Di antara hamba-hamba Allah yang , hanyalah takut kepada-Nya, hanyalah para ulama. Sungguh, Allah Maha Perkasa, Maha Pengampun”.

7) Surah Az Zumar (39) : 21

زُلْزِلَتْ تُونُ أَنْ أَلْسَلَهُمْ أَنْعَامًا فَسَدَّ لَهُ يَنَابِيعَ فِي الْأَرْضِ ثُمَّ يُخْرِجُ بِهِ زَرْعًا
مُخْتَلِفًا أَلْوَانُهُ ثُمَّ يَهْبِجُ فَتَرَاهُ مُصْفَرًّا ثُمَّ يَجْعَلُهُ حُطَامًا إِنَّ فِي ذَلِكَ لَذِكْرًا
لِّأُولِي الْأَلْبَابِ

Terjemahan ayat :

“Apakah engkau tidak memperhatikan, bahwa sesungguhnya Allah menurunkan air dari langit, lalu diaturnya menjadi sumber-sumber air di bumi, kemudian dengan air itu ditumbuhkan-Nya tanam-tanaman yang bermacam-macam warnanya, kemudian menjadi kering, lalu engkau melihatnya kekuning-kuningan, kemudian

dijadikan-Nya hancur berderai-derai. Sungguh, pada yang demikian itu terdapat pelajaran bagi orang-orang yang mempunyai akal sehat”.

Penjelasan :

Ketiga ayat diatas memberikan petunjuk agar kita mengetahui kebesaran dan kekuasaan Allah. Sebagai manusia yang berakal hendaknya manusia memperhatikan dan mempelajari ke-Esaan Allah akan semua yang telah diciptakan-Nya. Allah telah menurunkan hujan dan menumbuhkan tetumbuhan, buah yang beranekaragam, makhluk bergerak yang bernyawa dan binatang ternak yang beragam warna dan jenisnya, ciptaan tersebut perlu dikelompokkan berdasarkan ciri-ciri yang dimiliki makhluk hidup tersebut agar memudahkan manusia untuk mempelajari dan mengenalnya. Ayat-ayat ini juga menunjukkan kepada manusia agar senantiasa tunduk kepada Allah dan mengambil pelajaran. Sesungguhnya Allah Perkasa lagi Maha Pengampun.

8) Surah Al Hajj (22) : 5

وَتَرَى الْأَرْضَ رُضًا بِإِمْدَةٍ فَإِذَا أَنْزَلْنَا عَلَيْهَا الْمَاءَ اهْتَزَّتْ وَرَبَتْ وَأَنْبَتَتْ مِنْ كُلِّ زَوْجٍ بَهِيجٍ

Terjemahan ayat :

“... Dan kamu lihat bumi ini kering, kemudian apabila telah Kami turunkan air (hujan) di atasnya, hiduplah bumi itu dan menjadi subur dan menumbuhkan berbagai jenis pasangan (tetumbuhan) yang indah”.

Penjelasan :

Allah Maha Pengasih yang telah menurunkan air hujan untuk kehidupan, menyuburkan bumi dan menumbuhkan tetumbuhan yang dengan berbagai macam bentuk yang indah contohnya bunga-bunga yang tercipta dengan ciri khas masing-masing. Contohnya bunga anggrek bulan (*Phalaenopsis amabilis*), bunga mawar (*Rosa L.*), bunga sepatu (*Hibiscus rosa-sinensis L.*), dan bunga kemboja (*Plumeria*).

9) Surah An Nur (24) : 45

وَاللَّهُ خَلَقَ كُلَّ دَابَّةٍ مِّنْهُم مَّا يَمْشِي عَلَىٰ بَطْنِهِ وَمِنْهُمْ مَّنْ يَمْشِي عَلَىٰ رِجْلَيْنِ وَمِنْهُمْ مَّنْ يَمْشِي عَلَىٰ أَرْبَعٍ خَلَقُ اللَّهُ مَا يَشَاءُ إِنَّ اللَّهَ عَلَىٰ كُلِّ شَيْءٍ قَدِيرٌ

Terjemahan ayat :

“Dan Allah menciptakan semua jenis hewan dari air, maka sebagian ada yang berjalan di atas perutnya dan sebagian berjalan dengan dua kaki sedang sebagian (yang lain) berjalan dengan empat kaki. Allah menciptakan apa yang Dia kehendaki. Sungguh, Allah Maha Kuasa atas segala sesuatu”.

Penjelasan :

Ayat ini menjelaskan tentang penciptaan makhluk hidup dari air, maksudnya air mani, dan berbagai macam hewan dengan bentuk alat gerak yang diciptakan sesuai dengan fungsinya masing-masing. Hewan yang berjalan di atas perutnya seperti ulat dan binatang melata lainnya. Hewan yang berjalan dengan empat kaki seperti hewan liar dan hewan ternak.

10) Surah Ar Ra'd (13) : 4

وَفِي الْأَرْضِ قِطْعٌ مُّتَجَاوِرَاتٌ وَجَنَّاتٌ مِّنْ أَعْنَابٍ وَزُرْعٌ وَنَخِيلٌ
يُسْقَوْنَ مِنْ أَمْثِلٍ وَاحِدٍ وَنُفُذٌ بَعْضُهَا عَلَىٰ بَعْضٍ
فِي الْإِنشَاءِ لَكَ لَا يَأْتِ لِقَوْمٍ يَعْقِلُونَ

Terjemahan ayat :

“Dan di bumi ini terdapat bagian-bagian yang berdampingan, dan kebun-kebun anggur, tanaman-tanaman dan pohon kurma yang bercabang dan yang tidak bercabang, disirami dengan air yang sama. Kami melebihkan sebahagian tanam-tanaman itu atas sebahagian yang lain tentang rasanya. Sesungguhnya pada yang demikian itu terdapat tanda-tanda (kebesaran Allah) bagi kaum yang berpikir”.

Penjelasan :

Ayat diatas menerangkan bahwa Allah telah menciptakan beranekaragam tumbuhan dan dikelompokkan menjadi tumbuhan yang bercabang dan tidak bercabang. Berdasarkan cara bercabang dan perbedaan morfologi yang terjadi di antara sumbu-sumbu vegetatif pada tumbuhan, Helle dan Oldeman (1975) menemukan 24 macam percabangan pada pohon yang masing-masing disebut model dibagi

empat kelompok tumbuhan yang berturut-turut menunjukkan taraf kerumitan yang meningkat dalam percabangannya sebagai berikut :

A. Pohon tak bercabang

Contoh : Kelapa sawit, papaya.

B. Pohon bercabang

- a) Sumbu vegetatif semua ekuivalen dan ortotrop.

Contoh : Kamboja, ubi kayu.

- b) Sumbu vegetatif terdiferensiasi.

Contoh : Kopi, coklat, kapas.

- c) Sumbu vegetatif berstruktur campur.

Contoh : Flamboyan. (Sumardi, Issirep, 1993).

11) Surah Yasin (36) : 33

وَآيَةٌ لَهُمُ الْأَرْضُ الْمَيِّتَةُ أَحْدَيْدْنَاهَا وَأَخْرَجْنَا مِنْهَا حَبًّا فَمِنْهُ يَأْكُلُونَ .

Terjemahan ayat :

“Dan suatu tanda (kebesaran Allah) bagi mereka adalah bumi yang mati (tandus). Kami hidupkan bumi itu dan Kami keluarkan darinya biji-bijian, maka dari (biji-bijian) itu mereka makan”.

Penjelasan :

Maha Besar Allah yang telah menurunkan hujan sehingga menghidupkan bumi dan memberikan kita rezeki berupa biji-bijian untuk dimakan, seperti padi (*Oryza sativa*), gandum (*Triticum spp.*), Haver (*Avena sativa* L.), dan jagung (*Zea Mays* L.).

A. Definisi Keanekaragaman hayati

Keanekaragaman hayati adalah merupakan suatu kesatuan dari bermacam keanekaragaman makhluk hidup ditinjau dari keanekaragaman jenis, keanekaragaman genetika, dan keanekaragaman ekosistem. Arti lain keanekaragaman hayati adalah keterkaitan antara berbagai keanekaragaman itu sebagai satu kesatuan (totalitas).

Berikut merupakan salah satu ayat Al-Quran yang berkenaan dengan keanekaragaman hayati yakni Q.S Al An'am (6) : 141

وَهُوَ الَّذِي أَنْشَأَ جَنَّاتٍ مَعْرُوشَاتٍ وَغَيْرَ مُتَعَوِّضَاتٍ لِّلَّذَلِّ وَالزَّرْعَ مُخْتَلِفًا أَكْلُهُ
وَالزَّيْتُونَ وَالرُّمَّانَ مُتَشَابِهًا وَغَيْرَ مُتَكَافِئِينَ ثَمَرِهِ إِذَا أَثْمَرَ وَآتُوا حَقَّهُ
يَوْمَ حَصَادِهِ لَا تُسْرِفُوا لَا يُحِبُّ الْمُسْرِفِينَ

Artinya : *“Dan Dialah yang menjadikan tanaman-tanaman yang merambat dan yang tidak merambat, pohon kurma, tanaman yang beranekaragam rasanya, zaitun dan delima yang serupa (bentuk dan warnanya) dan tidak serupa (rasanya). Makanlah buahnya apabila ia berbuah dan berikanlah haknya (zakatnya) pada waktu memetik hasilnya, tapi janganlah berlebih-lebihan. Sesungguhnya Allah tidak menyukai orang-orang yang berlebih-lebihan”.*

Ayat diatas menjelaskan bahwasannya kenanekaragaman hayati salahsatunya adal tumbuhan, dimana tumbuhan ini memiliki banyak jenisnya seperti tumbuhan merambat, kemudian bentuknya berbeda, serta rasanya pun berbeda. Hal itu agar menarik perhatian hamba-Nya dan menjadikan mereka beriman, bersyukur dan bertaqwa kepada-Nya. Pohon-pohon yang telah diciptakan Allah tersebut memiliki manfaat bagi kehidupan manusia.

Keanekaragaman hayati dibagi menjadi 3 jenis yaitu :

a. Keanekaragaman Jenis

Makhluk hidup dapat dibedakan menjadi dua golongan yaitu dunia tumbuhan (flora) dan dunia hewan (fauna) yang masing-masing memiliki ciri yang spesifik ditinjau dari keanekaragaman jenis, meliputi variasi bentuk, jumlah, dan sifat lain yang terlihat pada tingkat yang berbeda-beda, dengan menggunakan daya kemampuan akal pikiran manusia dalam mengamati dan memahami keanekaragaman jenis ditinjau dari variasi bentuk, penampilan, jumlah dan sifat lainnya, dapat kita amati langsung objek makhluk hidup yang ada disekeliling kita.

Timbulnya keanekaragaman jenis pada setiap makhluk hidup di alam raya ini merupakan suatu bukti dari kekuasaan Yang Maha Pencipta alam raya yaitu Allah SWT, agar manusia yang diberiNya akal dan daya fikir lebih tinggi dari pada

makhluk lain dan mentafakuri sehingga menjadi lebih yakin dan meningkat tingkat ketaqwaannya kepada Tuhan Yang Maha Esa. Hal ini dapat kita perhatikan firman Allah SWT dalam Al Qur'an surat Faathir (35:27,28)

أَلَمْ تَرَ أَنَّ اللَّهَ أَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَخْرَجْنَا بِهِ ثَمَرَاتٍ مُخْتَلِفًا أَلْوَانُهَا
وَمِنَ الْجِبَالِ جُدَدٌ بَيَضٌ وَحُمْرٌ مُخْتَلِفٌ أَلْوَانُهَا وَغَرَابِيبُ سُودٌ

Artinya: *Tidaklah kamu melihat bahwasannya Allah menurunkan hujan dari langit lalu kami hasilkan dengan hujan itu buah-buahan yang beranekaragam jenisnya. Dan diantara gunung-gunung itu ada garis-garis patah dan merah yang beraneka macam warnanya dan ada (pula) yang hitam pekat. (QS. Al Faathir : 27)*

وَالَّذِينَ لِلَّيْلِ وَالْأَنْعَامِ مُخْتَلِفٌ أَلْوَانُهُ كَذَلِكَ إِنَّمَا يَخْشَى اللَّهَ
مِنْ عِبَادِهِ الْعُلَمَاءُ إِنَّ اللَّهَ عَزِيزٌ غَفُورٌ

Artinya : *Dan demikian (pula) diantara manusia, binatang-binatang melata, dan bintang-binatang ternak ada yang bermacam-macam warnanya (dan jenisnya). Sesungguhnya yang takut kepada Allah diantara hamba-hambanya hanyalah ulama (orang-orang yang mengetahui kebesaran dan kekuasaan Allah). Sesungguhnya Allah Maha Perkasa lagi Maha Pengampun. (QS. Al Faathir : 28)*

Kedua ayat di atas memberikan petunjuk dan dapat memperkuat ketaqwaan dan keimanan bagi setiap insan yang memiliki budi dan akal untuk mempelajari dan memperhatikan ke Esaan Allah SWT dari berbagai makhluk ciptaan-Nya. Ada dua kemungkinan sikap manusia dalam mengkaji dan menghayati firman Allah dengan menggunakan ilmu yang dimilikinya itu, yaitu apakah mereka akan tunduk, takut dan bersyukur kepada Yang Maha Pencipta atau manusia itu akan merasa bangga,

takabur, dan sombong dengan penemuan-penemuan ilmu dengan kajian akal pikirannya itu.

b. Keanekaragaman Gen (plasma nutfah)

Gen itu terdapat dalam kromosom yang tersimpan dalam inti sel setiap organisme, fungsinya adalah merupakan faktor kebanyakan yang mengatur bagaimana sifat yang nampak dan tidak nampak diwariskan kepada keturunannya. Seperti tumbuhan mangga memiliki sifat rasa manis atau asam, buah besar atau kecil, harum atau tidak harum, dan sifat-sifat lainnya yang tidak nampak, semuanya itu pengendaliannya diatur oleh gen.

Keanekaragaman gen inilah yang menentukan keanekaragaman individu sejenis maupun bagi individu yang lain jenis sehingga dijadikan dasar untuk lahirnya keanekaragaman jenis makhluk hidup.

Faktor-faktor yang mempengaruhi terhadap keanekaragaman genetik adalah ditentukan oleh keadaan lingkungan dimana makhluk itu berada, kenyataan ini dapat kita amati dan sering kita jumpai dalam kehidupan sehari-hari misalnya ada dua individu yang mempunyai susunan faktor genetik sama, tetapi menunjukkan sifat atau ciri yang berbeda jika hidup pada lingkungan yang sama kemungkinannya muncul kemiripan sifat atau ciri dari kedua individu itu, walaupun umumnya sifat dan cirinya berbeda-beda.

Pengaruh keadaan lingkungan terhadap sifat atau ciri setiap makhluk hidup adalah merupakan sunnatullah yang perlu kita tafakuri sebagaimana firman-Nya dalam Al Qur'an surat Ar Ra'd (13:4) :

وَفِي الْأَرْضِ رِزْقٌ مُّتَجَاوِرَاتٌ وَجَنَّاتٌ مِنْ أَعْنَابٍ وَزَرْعٌ وَنَخِيلٌ
صِدْرٌ أَنْ وَغَيْرُ صِدْرٍ لِيُؤْتُوا رِزْقًا غَدِيدٍ وَتُفَضَّلُ بَعْضُهَا عَلَى بَعْضٍ
فِي الْأَنْدَادِ لَا يَأْتِ لَقَوْمٍ يَعْقِلُونَ

Artinya : “ Dan di bumi ini terdapat bagian-bagian yang berdampingan, dan kebun-kebun anggur, tanaman-tanaman dan pohon korma yang bercabang dan yang

tidak bercabang, disirami dengan air yang sama. Kami melebihkan sebagian tanaman-tanaman itu atas sebagian yang lain tentang rasanya. Sesungguhnya pada yang demikian itu terdapat tanda-tanda (kebesaran Allah) bagi kaum yang berfikir.” (QS. Ar Ra’d : 4)

Dari ayat di atas manusia dituntut mencari jawaban mengapa Allah melebihkan sebagian tanaman-tanaman itu atas sebagian yang lainnya? Untuk membuktikan kebenaran firman Allah itu, manusia yang mempunyai kemampuan berfikir berdasarkan akal dan ilmu pengetahuan yang dimilikinya, baru dapat menemukan bukti-bukti adanya keanekaragaman gen dan pengaruh keadaan lingkungan terhadap sifat dan ciri yang dimiliki oleh setiap individu makhluk hidup.

c. Keanekaragaman Ekosistem

Sebuah ekosistem terdiri atas komponen-komponen biotik (makhluk hidup, tumbuhan, hewan, manusia dan mikroorganisme lainnya) dan komponen abiotik (seperti air, tanah, jenis, udara dan kesamaan, kadar garam, dll).

Kedua komponen biotik dan abiotik ini satu dengan lainnya saling ketergantungan sehingga perbedaan komponen biotik dan abiotik yang berbeda, membentuk lingkungan (ekosistem) yang berbeda pula. Munculnya keanekaragaman ekosistem disebabkan adanya variasi keberadaan komponen biotik dan abiotik dalam ekosistem itu sendiri. Misalnya tumbuhan jenis kelapa banyak terdapat di ekosistem pantai, pohon Lontar banyak terdapat di ekosistem dawan, pohon Aren terdapat di ekosistem hutan basah.

Berkesinambungan dengan firman Allah di atas, maka untuk meyakinkan tentang pengaruh lingkungan terhadap keanekaragaman gen dan jenis makhluk hidup, maka Allah berfirman dalam Al Qur'an surat an Nahl (16:13) :

لَايَةً لِّقَوْمٍ يَذَّكَّرُونَ وَمَا ذَرَأَ لَكُمْ فِي الْأَرْضِ مُخْتَلِفًا أَلْوَانُهُ إِنَّ فِي ذَلِكَ

Artinya : “Dan Dia (menundukkan pula) apa yang Dia ciptakan untuk kamu di bumi ini dengan berlain-lainan macamnya. Sesungguhnya pada yang demikian itu benar-benar terdapat tanda (kekuasaan Allah) bagi kaum yang mengambil pelajaran.” (QS. An Nahl : 13)

Dari keterangan ayat di atas tentang Allah ciptakan untuk kamu di bumi ini dengan berlain-lain macamnya. Memberikan pengetahuan pada kita yang dikenal dengan keanekaragaman ekosistem yang terdapat dalam alam raya ini, dapat kita pelajari dan amati dengan kemampuan pengetahuan yang kita miliki sebagai berikut :

Bumi berlain-lainan macamnya dapat ditafsirkan bahwa komponen lingkungan abiotik yang meliputi faktor fisik (seperti air, tanah, udara, cahaya, suhu, kelembaban, dan lain-lainnya) serta faktor kimia (seperti keasaman, mineral, dan salinitas) yang terdapat di atasnya berbeda-beda. Demikian pula komponen lingkungan biotik yang merupakan penghuni di bumi ini meliputi tumbuhan, hewan, manusia dan mikroorganisme beranekaragam jenisnya. Kedua komponen abiotik dengan biotik terjalin suatu proses interaksi antara satu dengan lainnya yang tidak dapat dipisahkan maka disebut ekosistem.

Proses interaksi antar komponen dalam ekosistem meliputi proses pengambilan dan perpindahan energi (energitika), daur materi dan produktivitas, yang semua ini secara kualitas dan kuantitasnya sangat dipengaruhi oleh tingkat keberadaan komponen biotik dan abiotik, sehingga melahirkan keanekaragaman ekosistem.

B. Manfaat dan pengaruh kegiatan manusia terhadap keanekaragaman hayati

- a. Manfaat keanekaragaman hayati
 - Merupakan manfaat dari sumber kehidupan dan kelangsungan hidup manusia.
 - Merupakan sumber ilmu pengetahuan dan teknologi
 - Mengembangkan sosial budaya umat manusia
 - Membangkitkan nuansa keindahan yang merefleksikan penciptanya

- Keanekaragaman hayati dapat menghasilkan produk berupa materi atau jasa yang manfaatnya dapat ditukar dengan uang.
- Keanekaragaman hayati dapat memberikan kebanggaan karena keindahan dan kekhasannya
- Sebagai kebutuhan dasar dan skunder
- Keanekaragaman hayati masih terus diteliti oleh para ahli karena sebagai sumber ilmu atau tujuan lain.(misalnya pemulihan hewan dan tumbuhan, pelestarian alam, pencarian alternative bahan pangan dan energi), jadi keanekaragaman hayati memiliki nilai pendidikan.

Sesuai dengan firman Allah dalam Q.S Al An'am (6) : 142

وَمِنْ الْأَنْعَامِ حَمُولَةٌ وَفَرَسَاتٌ مِمَّا رَزَقَكُمُ اللَّهُ تَتَّبِعُوا خُطُوَاتِ الشَّيْطَانِ
إِنَّهُ لَكُمْ عَدُوٌّ مُبِينٌ

Artinya :*“Dan di antara hewan ternak itu ada yang dijadikan pengangkut beban dan ada (pula) yang untuk disembelih. Makanlah dari rezeki yang telah diberikan Allah kepadamu, dan janganlah kamu mengikuti langkah-langkah setan. Sesungguhnya setan itu musuh yang nyata bagimu”.*

Berdasarkan ayat diatas, bahwasanya Allah menciptakan segala sesuatu tidaklah sia sia. Asalkan kita sebagai manusia bisa berfikir menggunakan akal fikiran. Salah satu contoh adalah hewan ternak seperti unta (*Camelus dromedarius*) dan keledai (*Equus asinus*) berfungsi sebagai hewan pengangkut beban, sedangkan hewan ternak untuk disembelih contohnya sapi (*Bos taurus*), kambing (*Capra aegagrus hircus*), dan domba (*Ovis aries*). Hewan-hewan yang disebutkan diatas termasuk dalam kelas Mammalia. Ayat ini juga menerangkan agar kita menerima dan bersyukur akan rezeki yang sudah didapat dan menjauhi jalan setan yang menyesatkan.

- b. Pengaruh manusia terhadap keanekaragaman hayati
Terdapat dua akibat dari kegiatan manusia terhadap keanekaragaman hayati yaitu sebagai berikut:
 - 1) Kegiatan yang mengakibatkan makin berkurangnya keanekaragaman hayati yaitu antara lain:
 - Ladang berpindah

- Intensifikasi pertanian
 - Penemuan bibit tanaman dan hewan baru yang unggul mengakibatkan terdesaknya bibit lokal
 - Perburuan liar dan penebangan liar
 - Industrilisasi
- 2) Kegiatan manusia yang tidak menyebabkan berkurangnya keanekaragaman hayati:
- Penghijauan dan reboisasi
 - Pengendalian hama secara biologi
 - Penebangan hutan dengan perencanaan yang baik
 - Usaha pemuliaan hewan dan tanaman
 - Usaha-usaha pelesarian alam

C. Upaya Pelestarian keanekaragaman hayati yakni dengan 2 cara :

- In Situ yaitu Pelestarian yang dilakukan di habitatnya. ex. cagar alam
- Ex Situ yaitu Pelestarian yang dilakukan dengan cara di keluarkan dari habitatnya. ex. taman safari dan kebun binatang

KINGDOM PLANTAE

**Ayat Al-Qur'an yang berhubungan dengan tumbuhan
Surat Al-An'am ayat : 99**

وَهُوَ الَّذِي أَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَخْرَجْنَا بِهِ نَبَاتَ كُلِّ شَيْءٍ
 فَأَخْرَجْنَا مِنْهُ خَضِرًا نُخْرِجُ مِنْهُ حَبًّا مُتَرَاكِبًا وَمِنَ النَّخْلِ مِنْ طَلْعِهَا
 قِنْوَانٌ دَانِيَةٌ وَجَنَّتٍ مِّنْ أَعْنَابٍ وَالزَّيْتُونَ وَالرُّمَّانَ مُشْتَبِهًا وَغَيْرَ
 مُتَشَبِهٍ ۚ أَنْظِرُوا إِلَى ثَمَرِهِ إِذَا أَثْمَرَ وَيَنْعِهِ ۚ إِنَّ فِي ذَٰلِكُمْ لَآيَاتٍ لِّقَوْمٍ
 يُؤْمِنُونَ ﴿٩٩﴾

99. Dan Dialah yang menurunkan air hujan dari langit, lalu Kami tumbuhkan dengan air itu segala macam tumbuh-tumbuhan Maka Kami keluarkan dari tumbuh-tumbuhan itu tanaman yang menghijau. Kami keluarkan dari tanaman yang menghijau itu butir yang banyak; dan dari mayang korma mengurai tangkai-tangkai yang menjulai, dan kebun-kebun anggur, dan (kami keluarkan pula) zaitun dan delima yang serupa dan yang tidak serupa. perhatikanlah buahnya di waktu pohonnya berbuah dan (perhatikan pulalah) kematangannya. Sesungguhnya pada yang demikian itu ada tanda-tanda (kekuasaan Allah) bagi orang-orang yang beriman.

Surat An-Naml ayat: 21

أَمْ مَنْ خَلَقَ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضَ وَأَنْزَلَ لَكُمْ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَنْبَتْنَا
 بِهِ حَدَائِقَ ذَاتَ بَهْجَةٍ مَّا كَانَ لَكُمْ أَنْ تُنْبِتُوا شَجَرَهَا ۚ أَعْلَهُ
 مَعَ اللَّهِ ۚ بَلْ هُمْ قَوْمٌ يَعْدِلُونَ ﴿٦٠﴾

Artinya: Atau siapakah yang Telah menciptakan langit dan bumi dan yang menurunkan air untukmu dari langit, lalu kami tumbuhkan dengan air itu kebun-kebun yang berpemandangan indah, yang kamu sekali-kali tidak mampu menumbuhkan pohon-pohonnya? apakah disamping Allah ada Tuhan (yang lain)? bahkan (sebenarnya) mereka adalah orang-orang yang menyimpang (dari kebenaran). [An-Naml:60]

Surat Az-Zumar ayat : 21

أَلَمْ تَرَ أَنَّ اللَّهَ أَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَسَلَكَهُ يَنْبِيعَ فِي الْأَرْضِ ثُمَّ تَخْرُجُ
 بِهِ زُرْعًا مُخْتَلِفًا أَلْوَانُهُ ثُمَّ يَهيجُ فَتَرَاهُ مُصْفَرًّا ثُمَّ يَجْعَلُهُ حُطَمًا إِنَّ فِي
 ذَلِكَ لَذِكْرَى لِأُولِي الْأَلْبَابِ ﴿٢١﴾

Artinya:

21. Apakah kamu tidak memperhatikan, bahwa Sesungguhnya Allah menurunkan air dari langit, Maka diaturnya menjadi sumber-sumber air di bumi kemudian ditumbuhkan-Nya dengan air itu tanam-tanaman yang bermacam-macam warnanya, lalu menjadi kering lalu kamu melihatnya kekuning-kuningan, kemudian dijadikan-Nya hancur berderai-derai. Sesungguhnya pada yang demikian itu benar-benar terdapat pelajaran bagi orang-orang yang mempunyai akal.

Surat Thahaa ayat : 53

الَّذِي جَعَلَ لَكُمُ الْأَرْضَ مَهْدًا وَسَلَكَ لَكُمْ فِيهَا سُبُلًا وَأَنْزَلَ مِنَ
 السَّمَاءِ مَاءً فَأَخْرَجْنَا بِهِ أَزْوَاجًا مِّنْ نَّبَاتٍ شَتَّىٰ ﴿٥٣﴾

53. Yang telah menjadikan bagimu bumi sebagai hamparan dan yang telah menjadikan bagimu di bumi itu jalan-jalan, dan menurunkan dari langit air hujan. Maka Kami tumbuhkan dengan air hujan itu berjenis-jenis dari tumbuh-tumbuhan yang bermacam-macam.

Surat Qaaf ayat : 7-11

وَالْأَرْضَ مَدَدْنَاهَا وَأَلْقَيْنَا فِيهَا رَوْسَىٰ وَأَنْبَتْنَا فِيهَا مِنْ كُلِّ زَوْجٍ بَهِيجٍ ﴿٧﴾
 تَبْصِرَةً وَذِكْرَىٰ لِكُلِّ عَبْدٍ مُّنِيبٍ ﴿٨﴾ وَنَزَّلْنَا مِنَ السَّمَاءِ مَاءً مُّبْرَكًا فَأَنْبَتْنَا
 بِهِ جَنَّتٍ وَحَبِّ الْحَصِيدِ ﴿٩﴾ وَالنَّخْلَ بَاسِقَاتٍ لِّهَا طَلْعٌ نَّضِيدٌ ﴿١٠﴾ رِزْقًا
 لِلْعِبَادِ وَأَحْيَيْنَا بِهِ بَلَدَةً مَّيِّتًا كَذَلِكَ الْخُرُوجُ ﴿١١﴾

7. *Dan Kami hamparkan bumi itu dan Kami letakkan padanya gunung-gunung yang kokoh dan Kami tumbuhkan padanya segala macam tanaman yang indah dipandang mata,*
8. *Untuk menjadi pelajaran dan peringatan bagi tiap-tiap hamba yang kembali (mengingat Allah).*
9. *Dan Kami turunkan dari langit air yang banyak manfaatnya lalu Kami tumbuhkan dengan air itu pohon-pohon dan biji-biji tanaman yang diketam,*
10. *Dan pohon kurma yang tinggi-tinggi yang mempunyai mayang yang bersusun-susun,*
11. *Untuk menjadi rezki bagi hamba-hamba (Kami), dan Kami hidupakan dengan air itu tanah yang mati (kering). seperti Itulah terjadinya kebangkitan.*

Uraian materi

A. Ciri – ciri umum plantae

Kingdom Plantae (Dunia Tumbuhan) meliputi organisme multiseluler yang sel – selnya telah terdiferensiasi, bersifat eukariotik, dan memiliki dinding sel selulosa. Hampir seluruh anggota tumbuhan memiliki klorofil dalam selnya sehingga bersifat autotrof atau dapat menyusun makanan sendiri. Kebanyakan tumbuhan memiliki organ reproduksi multiseluler, yang disebut *gametangium*. Organisme yang termasuk tumbuhan adalah lumut, tumbuhan paku, dan tumbuhan biji. Lumut, tumbuhan paku, dan tumbuhan biji umumnya termasuk kedalam tumbuhan darat. Tumbuhan mempunyai berbagai kebutuhan misalnya menyangga berat tubuhnya sendiri, atau melindungi jaringan tubuh dan alat reproduksinya dari kekeringan. Selain itu, tumbuhan juga perlu mendapatkan air dan makanan dari tanah, serta mentransportasikannya ke daun dan bagian yang lainnya. Untuk mengatasi berbagai kebutuhan tersebut, tumbuhan memerlukan struktur tubuh dan fisiologi khusus. Fisiologi tumbuhan darat lebih kompleks dibandingkan dengan tumbuhan air.

B. Pergiliran keturunan

Tumbuhan mengalami pergiliran keturunan yang jelas dalam siklus hidupnya. Dalam pergiliran keturunan ini, tumbuhan menghabiskan sebagian hidupnya dalam fase haploid dan sebagian lagi diploid.

Fase kehidupan haploidnya disebut generasi *gametofit* karena menghasilkan gamet (sel kelamin) haploid melalui mitosis. Gametofit haploid menghasilkan anteridium (gametangium jantan tempat sel sperma dihasilkan) dan arkegonium (gametangium betina tempat sel telur dihasilkan). Apabila dua gamet tersebut bersatu, maka dihasilkan *zigot*. Zigot menjadi awal dimulainya fase hidup diploid tumbuhan, yang disebut generasi *sporofit*. Zigot tumbuh menjadi embrio multiseluler dan berkembang menjadi tumbuhan sporofit muda. Setelah dewasa, tumbuhan sporofit ini akan memiliki sel khusus yang disebut *sel – sel sporogenik* (sel penghasil spora). Sel sporogenik akan membelah secara meiosis menghasilkan spora haploid.

1. Tumbuhan Lumut

Lumut (Bryophytes) berasal dari bahasa Yunani *bryon* yang berarti “Tumbuhan Lumut”. Pada umumnya, lumut berwarna hijau karena mempunyai sel – sel dengan plastida yang menghasilkan klorofil a dan b. Jadi, lumut bersifat autotrof. Tubuh lumut dapat dibedakan antara sporofit dan gametofitnya.

Lumut melakukan dua adaptasi yang memungkinkannya untuk tumbuh di tanah. Pertama, tubuhnya diselubungi oleh kutikula lilin sehingga dapat mengurangi penguapan dari tubuhnya. Kedua, gamet – gametnya berkembang didalam suatu struktur yang disebut *gametangium*. Sebagai akibatnya, zigot hasil fertilisasi berkembang didalam jaket pelindung.

Karena lumut belum mempunyai jaringan pengangkut, maka air masuk kedalam tubuh lumut secara imbibisi. Setelah air masuk ke tubuh lumut, kemudian didistribusikan ke bagian – bagian tumbuhan, baik secara difusi, dengan daya kapilaritas, maupun aliran sitoplasma. Sistem pengangkutan air seperti itu menyebabkan lumut hanya dapat hidup dirawa dan ditempat teduh. Lumut tidak pernah berukuran tinggi dan besar, kebanyakan tingginya kurang dari 20 cm. Tumbuhan lumut teradaptasi untuk hidup di darat, tidak berkormus, dan memiliki pergiliran keturunan.

a. Ciri – Ciri Tubuh

Ciri – ciri tubuh lumut adalah sebagai berikut :

- Sel – sel penyusun tubuhnya telah memiliki dinding sel yang terdiri dari selulosa.

- Pada semua tumbuhan yang tergolong lumut, terdapat persamaan bentuk susunan gametangiumnya (anteridium maupun arkegonium), terutama susunan arkegoniumnya.
 - Arkegoniumnya mempunyai susunan yang khas yang juga kita jumpai pada tumbuhan paku. Oleh sebab itu, lumut dan paku disebut pula *arkegoniata*.
 - Batang dan daun pada tumbuhan lumut yang tegak memiliki susunan yang berbeda – beda. Jika batangnya dilihat secara melintang.
 - Daun lumut pada umumnya setebal satu lapis sel, kecuali ibu tulang daun, lebih dari satu lapis sel. Sel – sel daunnya kecil, sempit, panjang, dan mengandung kloroplas yang tersusun seperti jala. Diantaranya terdapat sel – sel mati dengan penebalan dinding dalam berbentuk spiral. Sel – sel mati ini berguna sebagai tempat persediaan air dan cadangan makanan.
 - Pada lumut, hanya terdapat pertumbuhan memanjang dan tidak ada pertumbuhan membesar. Pada ujung batang terdapat titik tumbuh dengan sebuah sel pemula di puncaknya. Sel pemula itu biasanya berbentuk bidang empat (tetrad = kerucut terbalik) dan membentuk sel – sel baru ketiga arah menurut sisinya. Ukuran lumut yang terbatas mungkin disebabkan tidak ada sel berdinding sekunder yang berfungsi sebagai jaringan penyokong seperti pada tumbuhan berpembuluh.
 - Rizoid tampak seperti benang – benang, berfungsi sebagai akar untuk melekat pada tempat tumbuhnya dan menyerap air serta garam – garam mineral (makanan). Rizoid terdiri dari satu deret sel yang memanjang, kadang – kadang dengan sekat yang tidak sempurna.
- b. Struktur sporofit (sporogonium) tubuh lumut terdiri dari :
- Vaginula, yaitu kaki yang diselubungi sisa dinding arkegonium.
 - Seta atau tangkai
 - Apofisis, yaitu ujung seta yang agak melebar yang merupakan peralihan antara seta dengan kotak spora.
 - Kaliptra atau tudung, berasal dari dinding arkegonium sebelah atas menjadi tudung kotak spora.
 - Kolumela, jaringan yang tidak ikut ambil bagian dalam pembentukan spora.

Reproduksi

Reproduksi lumut bergantian antara fase seksual dan aseksual. Reproduksi aseksualnya dengan spora haploid yang dibentuk dalam sporofit. Reproduksi seksualnya dengan membentuk gamet – gamet baik jantan maupun betina yang dibentuk dalam gametofit.

Ada dua macam gametangium, yaitu sebagai berikut :

- a. **Arkegonium** (gametangium betina), bentuknya seperti botol dengan bagian lebar yang disebut perut, bagian yang sempit disebut leher. Keduanya mempunyai dinding yang tersusun atas selapis sel. Diatas perut terdapat saluran leher dan satu sel induk yang besar, sel ini membelah menghasilkan sel telur.
- b. **Anteridium** (gametangium jantan), bentuknya bulat seperti gada. Dinding anteridium terdiri dari selapis sel –sel yang mandul dan didalamnya terdapat sejumlah besar sel induk spermatozoid. Sel induk ini membelah secara meiosis dan menghasilkan spermatozoid – spermatozoid yang berbentuk seperti spirala pendek. Sebagian besar terdiri dari inti dan pada bagian depannya terdapat dua buluh cambuk.

Klasifikasi

a. Lumut Daun (Bryophyta)



Lumut daun merupakan lumut yang paling banyak dikenal. Hamparan lumut sering terdapat di tempat – tempat yang lembab. Bryophyta mempunyai struktur seperti akar yang disebut rizoid, struktur seperti batang, dan struktur seperti daun.

Tubuh fase gametofit lumut daun memiliki gametangium di bagian atasnya. Kebanyakan spesies lumut menghasilkan gamet berbeda sehingga dapat dibedakan antara tumbuhan jantan dan tumbuhan betina. Akan tetapi, ada juga yang menghasilkan anteridium dan arkegonium pada satu tumbuhan

Tubuh fase sporofit yang dihasilkan akan tumbuh di bagian atas tubuh gametofit betina. sporofit akan terus menempel pada gametofit dan bergantung untuk memperoleh nutrisi. Setelah dewasa, sporofit akan berubah warna menjadi kecokelatan. Sporofit dewasa terdiri dari kaki yang melekatkan sporofit pada gametofit dan menyerap nutrisi dari gametofit, serta atau batang, serta kapsul yang mengandung sel – sel sporogenik. Pada beberapa spesies, kapsul dilapisi struktur seperti tudung, yang disebut *kaliptra*, yang dihasilkan oleh arkegonium. Jika spora lumut sampai ke lingkungan yang sesuai, spora itu akan berkecambah dan tumbuh menjadi filamen yang disebut **Protonema**. Contoh lumut ini antara lain *Polytrichum juniperinum*, *Funaria*, *Pogonatum cirratum*, *Aerobryopsis longissima*, dan lumut gambut *sphagnum*.

b. Lumut Hati (Hepaticophyta)



Lumut hati mencakup 6.000 spesies tumbuhan tak berpembuluh. Bentuk tubuh gametofit lumut hati berbeda dengan gametofit lumut daun. Pada lumut hati, tubuhnya tersusun atas struktur berbentuk hati pipih, disebut **talus**, yang tidak terdiferensiasi menjadi akar, batang, dan daun. Tubuhnya terbagi menjadi dua lobus sehingga tampak seperti lobus pada hati.

Siklus hidup lumut hati mirip dengan lumut daun, walaupun bentuk tubuhnya agak berbeda. Di dalam sporangium terdapat sel yang berbentuk gulungan yang disebut **elatera**. Elatera akan terlepas saat kapsul terbuka, sehingga membantu memencarkan spora.

Pada beberapa lumut hati, gametangium berada pada struktur batang yang disebut *arkegoniofor* (yang menghasilkan arkegonium) dan *anteridiofor* (yang menghasilkan anteridium). Lumut hati juga dapat melakukan reproduksi aseksual dengan sel yang disebut **gemma**. Yang merupakan struktur seperti mangkok dipermukaan gametofit. Contoh lumut hati adalah *Marchantia polymorpha* dan *Porella*.

c. **Lumut Tanduk (Anthocerotophyta)**



Lumut tanduk mempunyai gametofit mirip dengan gametofit lumut hati, perbedaannya hanya terletak pada sporofitnya. Sporofit lumut tanduk mempunyai kapsul memanjang yang tumbuh seperti tanduk dari gametofit. Masing – masing mempunyai kloroplas tunggal yang berukuran besar, lebih besar dari kebanyakan lumut. Contohnya adalah *Anthoceros natans*. Pada spesies ini arkegonium dan anteridium melekat pada talus gametofit. Ciri unik dari lumut tanduk adalah sporofit akan terus tumbuh selama masa hidup gametofit.

Peranan Lumut bagi Kehidupan

Lumut digunakan oleh ilmuwan sebagai model dalam eksperimen biologi tumbuhan. Ada spesies tertentu yang dimanfaatkan oleh penduduk untuk mengobati hepatitis, yaitu *Marchantia polymorpha*. Selain itu, jenis – jenis lumut gambut dari genus *Sphagnum* dapat digunakan sebagai pembalut atau pengganti kapas. *Sphagnum* jika ditambahkan ketanah dapat membantu penyerapan air dan menjaga kelembaban tanah.

2. Tumbuhan Paku



Tumbuhan paku termasuk golongan tumbuhan yang telah berkormus dan merupakan kelompok tumbuhan berpembuluh yang paling sederhana. Kurang lebih 550 juta tahun yang lalu (Zaman karbon), hutan paku raksasa mendominasi permukaan bumi.

a. Ciri – ciri Tumbuhan Paku

Semua anggota divisi tumbuhan paku memiliki empat strukur penting, yaitu sebagai berikut :

- Lapisan pelindung sel (jaket steril) yang terdapat disekeliling organ reproduksi.
- Embrio multiseluler yang terdapat dalam arkegonium.
- Kutikula pada bagian luar.
- Sistem transpor internal yang mengangkut air dan zat makanan dari dalam tanah. Sistem transpor ini sama baiknya seperti pengorganisasian transpor air dan zat makanan pada tumbuhan tingkat tinggi.

Tumbuhan paku memiliki kormus, bermetagenesis, dan hidup di tempat lembab (bersifat higrofit).

Struktur Tubuh

Tumbuhan paku memiliki bagian – bagian sebagai berikut :



a. Akar

Akar paku bersifat seperti akar serabut, berupa rizoma. Ujung akar dilindungi kaliptra yang terdiri atas sel – sel yang dapat dibedakan dengan sel –sel akarnya sendiri.

Pada titik tumbuh akar, terdapat sebuah sel puncak berbentuk bidang empat yang membelah keempat arah menurut bidang sisinya. Sel yang dibentuk kearah luar akan menjadi kaliptra, sedangkan ketiga arah lainnya akan menjadi akan menjadi sel –sel akar. Sel – sel akar akan membentuk epidermis (kulit luar), korteks (kulit dalam), dan silinder pusat. Pada silinder pusat terdapat pembuluh angkut (floem dan xilem) yang bertipe konsentris. Xilem berada di tengah dan dikelilingi oleh floem.

b. Batang

Batang pada sebagian besar jenis paku tidak tampak karena terdapat di dalam tanah berupa rimpang, mungkin menjalar atau sedikit tegak. Jika muncul diatas permukaan tanah, batangnya sangat pendek 0,5 meter. Akan tetapi, ada batang beberapa jenis tumbuhan paku seperti paku pohon atau paku tiang yang dapat mencapai 5 meter dan kadang – kadang bercabang, seperti *Alsophila* dan *Cyathea*.

c. Daun

Daun selalu melingkar dan menggulung pada usia muda. Berdasarkan bentuk, ukuran, dan susunannya, daun paku dibedakan menjadi dua, yaitu sebagai berikut :

- Mikrofil

Daun ini berbentuk kecil seperti rambut atau sisik, tidak bertangkai dan tidak bertulang daun, belum memperlihatkan

diferensiasi sel. Daun ini tidak dapat dibedakan antara epidermis, daging daun, dan tulang daunnya.

- Makrofil

Makrofil merupakan daun yang bentuknya besar, bertangkai dan bertulang daun, serta bercabang – cabang. Sel –sel penyusunnya telah memperlihatkan diferensiasi, yaitu dapat dibedakan antara jaringan tiang, jaringan bunga karang, tulang daun, serta stomata (mulut daun).

Penguapan pada paku tidak hanya melalui stomata, melainkan juga melalui dinding sel epidermis yang berkutikula tipis.

Ditinjau dari fungsinya, daun tumbuhan paku dibedakan menjadi berikut ini :

- a. Tropofil

Tropofil merupakan daun yang khusus untuk asimilasi atau fotosintesis.

- b. Sporofil

Daun ini berfungsi untuk menghasilkan spora. Daun ini juga dapat melakukan fotosintesis, sehingga disebut pula troposporofil

Spora paku dibentuk didalam kotak spora (sporangium), pada jenis paku yang berlainan, sporangium memiliki bentuk, ukuran, dan susunan yang berbeda. Kumpulan sporangium disebut **sorus**. Sorus terdapat dibagian permukaan bawah daun. Susunan sorus beraneka ragam, misalnya berjajar disepanjang tepi daun, sejajar tulang daun, zig – zag, tersebar merata membentuk noktah, atau menutup permukaan bawah daun.

Sorus muda seringkali dilindungi oleh selaput yang disebut *indusium*. Ada tidaknya indusium merupakan ciri khas yang sering dipakai dalam klasifikasi tumbuhan paku. Pada gametofit paku dewasa terdapat struktur pipih kecil berbentuk hati melekat di tanah, disebut **protalus**. Protalus biasanya menghasilkan anteridium dan arkegonium di bagian bawahnya.

Ditinjau dari macam spora yang dihasilkan, tumbuhan paku dapat dibedakan menjadi tiga golongan sebagai berikut :

- a. Paku Homospora (isospora)

Kelompok paku homospora menghasilkan satu jenis spora, misalnya *Lycopodium* (paku kawat).

- b. Paku Heterospora

Paku heterospora menghasilkan dua jenis spora yang berlainan. Spora yang berukuran besar disebut Megaspora, yaitu gameet betina yang akan membentuk arkegonium. Spora

yang berukuran kecil disebut mikrospora yang akan membentuk gamet jantan atau anteridium. Misalnya *Marsilea* (semanggi) dan *Selaginella* (paku rane).

c. Paku Peralihan

Paku ini merupakan peralihan antara homospora dengan heterospora, yaitu paku yang menghasilkan spora yang berbentuk dan ukurannya sama, tetapi berbeda jenis kelaminnya. Contohnya *Equisetum debile* (paku ekor kuda).

Habitat

Habitat tumbuhan paku adalah di darat. Ada beberapa yang teradaptasi hidup di lingkungan berair. Paku terutama tumbuh dilapisan bawah di dataran rendah, tepi pantai, lereng gunung, dan 350 meter di atas permukaan laut terutama di daerah lembab. Ada paku yang bersifat epifit (menempel) pada tumbuhan lain.

Reproduksi

Tumbuhan paku dapat bereproduksi secara aseksual (vegetatif), yakni dengan stolon yang menghasilkan gemma (tunas). Gemma adalah anakan pada tangkai daun atau kaki daun yang mengandung spora.

Reproduksi secara seksual (generatif) melalui pembentukan sel kelamin jantan dan betina oleh alat kelamin (gametangium). Gametangium jantan (anteridium) menghasilkan spermatozoid dan gametangium betina menghasilkan sel telur (ovum). Seperti halnya tumbuhan lumut, tumbuhan paku mengalami metagenesis (pergiliran keturunan). Metagenesis ini dibedakan antara paku homospora dengan paku heterospora.

Klasifikasi

Tumbuhan paku dibedakan menjadi empat divisi, yaitu Psilotophyta, Lycophyta, Sphenophyta dan Pterophyta.

a. Psilotophyta

Psilotophyta merupakan tumbuhan paku sederhana dan hanya mempunyai dua generasi. Contoh yang sudah dikenal adalah *Psilotum sp.* Yang tersebar luas di daerah tropis dan subtropis. Pada generasi sporofit, *psilotum sp.* Mempunyai ranting dikotom dan tidak memiliki akar dan daun. Sebagai pengganti akar, *Psilotum* mempunyai rizoma yang diselubungi rambut – rambut kecil yang disebut Rizoid. Jaringan pengangkut tidak ditemukan pada Psilotophyta.

b. Lycophyta

Dewasa ini hanya sedikit spesies Lycophyta yang masih bertahan hidup, yaitu yang tergolong genus *Lycopodium sp* dan *selaginella sp*. Pada umumnya, spesies Lycopodium adalah tumbuhan tropis dan hidup sebagai epifit. Spesies lain tumbuh dilantai hutan di daerah subtropis. Spora *Lycopodium* terdapat dalam sporofit yang merupakan daun khusus untuk bereproduksi. Spora dapat hidup didalam tanah selama lebih dari sembilan tahun. Setiap gametofit memiliki arkegonium dan anteridium.

Lycopodium sp termasuk paku homospora karena menghasilkan spora tunggal yang akan berkembang menjadi gametofit biseksual yang memiliki organ jantan maupun betina. *Selaginella sp* merupakan tanaman heterospora, karena menghasilkan dua jenis spora.

c. Sphenophyta

Sphenophyta sering disebut juga paku ekor kuda. Kebanyakan paku Sphenophyta hidup ditempat basah, seperti rawa. Paku ekor kuda memiliki daun kecil, batang, dan akar sejati.

Generasi sporofit paku ekor kuda cukup mencolok. Peristiwa meiosis terjadi dalam sporangium dan akan menghasilkan spora haploid. Gametofit yang berkembang dari spora berukuran sangat kecil, tetapi dapat melakukan fotosintesis dan hidup secara bebas. Sphenophyta bersifat homospora. Contohnya adalah *Equisetum sp*.

d. Pterophyta

Pterophyta banyak terdapat di hutan subtropis maupun di daerah tropis. Paku Pterophyta mempunyai daun – daun yang lebih besar dibandingkan divisi lainnya. Ada dua jenis daun yaitu Megafil dan Mikrofil. Megafil mempunyai sistem percabangan pembuluh. Mikrofil adalah daun yang muncul dari batang yang mengandung untaian tunggal jaringan pengangkut. Contohnya adalah *Marsilea crenata* dan *Asplenium nidus*.

Peranan Tumbuhan Paku Bagi Kehidupan

Beberapa jenis tumbuhan paku bermanfaat bagi kehidupan manusia. Contoh pemanfaatan tumbuhan paku oleh manusia.



- Dipelihara sebagai tanaman hias, misalnya *Platycerium bifurcatum* (paku tanduk rusa), *Asplenium sp* (paku sarang burung), *Adiantum sp* (suplir), dan *selaginella sp* (paku rane).
- Penghasil bahan obat – obatan, misalnya *Aspidium sp*, *Dryopteris filix-mas*, dan *lycopodium clavatum*.
- Sebagai sayuran, misalnya *Marsilea crenata* (semanggi) dan *Pteridium aquilium*
- Sebagai bahan pupuk hijau, misalnya *Azolla pinnata*, paku ini bersimbiosis dengan alga hijau-biru *Anabaena azollae* dalam memfiksasi nitrogen bebas.
- Sebagai salah satu bahan dalam membuat karangan bunga, misalnya *Lycopodium cernuum*.

3. Tumbuhan Biji (Spermatophyta)

Tumbuhan biji berkembang biak dengan biji. Spermatophyta meliputi Angiospermae dan Gymnospermae. Tumbuhan biji menunjukkan keanekaragaman struktu, pertumbuhan, dan proses – proses perkembangbiakan yang mengagumkan. Ciri – ciri umum tertentu antara lain sebagai berikut :

1. Struktur perkembangbiakan yang khas adalah biji yang dihasilkan oleh bunga ataupun rujung. Setiap biji mengandung bakal tumbuhan , yaitu embrio yang terbentuk oleh suatu proses reproduksi seksual. Sesudah bertunas, embrio ini tumbuh menjadi tumbuhan yang dewasa.
2. Sperma atau sel kelamin jantan menuju ke sel telur atau sel kelamin betina melalui tabung serbuk sari yang hanya terdapat pada tumbuhan biji.

3. Tumbuhan biji mempunyai jaringan pembuluh yang rumit. Jaringan ini merupakan saluran untuk mengangkut air, mineral, makanan, dan bahan – bahan lain.
4. Tumbuhan biji mempunyai pigmen hijau (klorofil) yang penting untuk fotosintesis, yaitu proses dasar pembuatan makanan pada tumbuh – tumbuhan.

Seperti halnya lumut dan paku, tumbuhan biji juga mengalami pergiliran keturunan. Generasi sporofit bersifat dominan, sedangkan gametofit bergantung sepenuhnya pada sporofit. Tidak seperti lumut dan paku, tumbuhan biji tidak mempunyai fase gametofit yang hidup bebas. Embrio tumbuhan biji ber kutub dua (bipolar). Tumbuhan biji dibedakan menjadi dua kelompok, yaitu **Gymnospermae** (tumbuhan biji terbuka) dan **Angiospermae** (tumbuhan biji tertutup).

a. Tumbuhan Biji Terbuka (Gymnospermae)



Ciri-ciri gymnospermae tidak mempunyai bunga sejati, tidak ada mahkota bunganya. Bakal biji terdapat di luar permukaan dan tidak dilindungi oleh daun buah, merupakan tumbuhan heterospora yaitu menghasilkan dua jenis spora berlainan, megaspora membentuk gamet betina, sedangkan mikrospora menghasilkan serbuk sari, struktur reproduksi terbentuk di dalam strobilus. Dalam reproduksi terjadi pembuahan tunggal.

Gymnospermae dibagi dalam empat kelompok yaitu:

- Pinophyta,



- Cycadophyta,



Class Cycadae

Cycads



C. circinalis



C. siamensis

- Ginkgophyta

Figure K-1: Ginkgo Biloba



An image of ginkgo biloba leaves. Extracts of ginkgo have traditionally been used as herbal medicines and are currently marketed as health supplements in various stores.

- Gnetophyta.



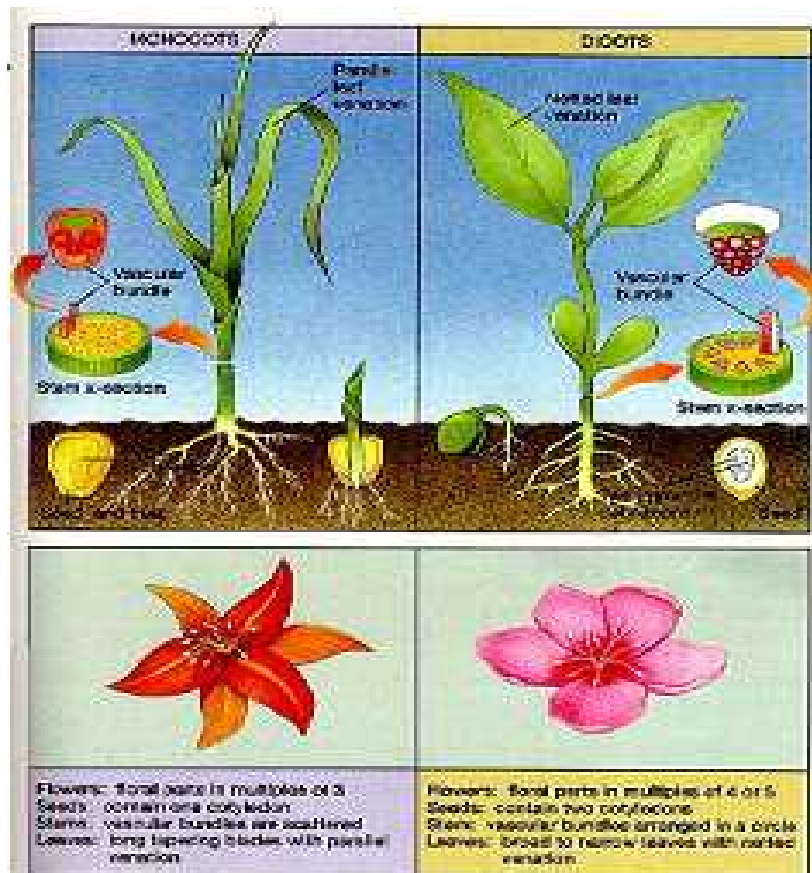
Pinophyta dikenal sebagai konifer, menghasilkan resin/getah, monoesis, daun berbentuk jarum, contohnya Pinus sp. Cycadophyta hidup di daerah tropis dan subtropis, diesis, contohnya Cycas revoluta, Cycas rumphii, Encephalartos transvenosus. Ginkgophyta hanya mempunyai satu spesies di dunia ini yaitu Ginkgo biloba, diesis, biji tidak di dalam rujung benar-benar terbuka ke udara bebas. Gnetophyta berbeda dengan kelompok lainnya karena memiliki pembuluh kayu untuk mengatur air pada bagian xilemnya. Contohnya Gnetum gnemon, Ephedra dan Welwitschia. Manfaat gymnospermae yaitu untuk industri kertas dan korek api (Pinus dan Agathis), untuk obat-obatan (Pinus, Ephedra, Juniperus), untuk makanan (Gnetum gnemon), tanaman hias (Thuja, Cupressus, Araucaria).

Perbandingan Ciri Tumbuhan Dikotil dan Monokotil



b. Tumbuhan Biji Tertutup (Angiospermae)

Ciri-ciri Angiospermae memiliki bakal biji atau biji yang tertutup oleh daun buah, mempunyai bunga sejati, umumnya tumbuhan berupa pohon, perdu, semak, liana dan herba. Dalam reproduksi terjadi pembuahan ganda. Angiospermae dibedakan menjadi dua yaitu Monocotyledoneae (berkeping satu) dan Dicotyledoneae (berkeping dua).



Monocotyledoneae

Mempunyai biji berkeping satu, berakar serabut, batangnya dari pangkal sampai ujung hampir sama besarnya. Umumnya tidak bercabang. Akar dan batang tidak berkambium. Contohnya: *Oryza sativa* (padi), *Zea mays* (jagung), *Musa paradisiaca* (pisang), *Cocos nucifera* (kelapa).

Dicotyledoneae

Mempunyai biji jumlah kepingnya dua, berakar tunggang, batang dari pangkal besar makin ke atas makin kecil. Batang bercabang, akar dan batang berkambium. Contohnya: *Casia siamea* (johar), *Arachis hypogea* (kacang tanah), *Psidium guajava* (jambu biji), *Ficus elastica* (karet).

1. Ciri morfologi

Tubuh tumbuhan terdiri dari akar dan tajuk. Diantara adaptasi yang memungkinkan tumbuhan dapat hidup di darat adalah kemampuannya untuk mengabsorpsi air dan mineral dari dalam tanah, menyerap cahaya matahari dan mengambil CO₂ dari udara untuk fotosintesis serta kemampuannya untuk hidup dalam kondisi yang kering.

Akar dan tajuk saling bergantung satu sama lainnya, akar tidak mampu hidup tanpa tajuk, demikian sebaliknya. Karena tidak memiliki kloroplas dan hidup di tempat yang gelap menyebabkan akar tidak dapat tumbuh tanpa gula dan nutrisi organik lainnya yang diangkut dari daun yang merupakan bagian dari sistem tajuk. Sebaliknya batang dan daun bergantung pada air dan mineral yang diserap oleh akar.

Akar tumbuhan berfungsi sebagai penopang berdirinya tumbuhan (jangkar), pengabsorpsi air dan mineral, serta tempat penyimpanan cadangan makanan. Tajuk terdiri dari batang, daun dan bunga (bunga merupakan adaptasi untuk reproduksi tumbuhan Angiospermae). Batang adalah bagian tumbuhan yang terletak di atas tanah, mendukung daun-daun dan bunga. Pada pohon, batang-batang meliputi batang pokok dan semua cabang-cabang, termasuk ranting-ranting yang kecil. Batang mempunyai buku sebagai tempat melekatnya daun, juga mempunyai ruas yakni jarak diantara dua buku. Daun merupakan tempat utama berlangsungnya fotosintesis, kendati ada beberapa spesies tumbuhan yang batangnya dapat melakukan fotosintesis karena memiliki kloroplas. Daun terdiri dari helaian daun yang melebar (lamina) dan tangkai daun (petiol) yang menghubungkan daun dengan batang

Pada ujung batang terdapat tunas yang belum berkembang yang disebut tunas ujung. Selain itu dijumpai juga tunas aksilar/tunas lateral/tunas samping yang terdapat di ketiak daun, tunas ini biasanya dorman. Pada banyak tumbuhan, tunas ujung menghasilkan auksin yang dapat menghambat pertumbuhan tunas aksilar. Fenomena ini disebut dengan dominansi apikal yang merupakan suatu adaptasi yang dapat meningkatkan kemampuan tumbuhan untuk memperoleh cahaya. Hal ini sangat penting apabila kerapatan vegetasi di suatu tempat tinggi. Pembentukan cabang juga penting untuk meningkatkan sistem tajuk, pada kondisi tertentu tunas-tunas aksilar akan mulai

tumbuh. Beberapa dari tunas tersebut kemudian berkembang menjadi cabang-cabang yang menghasilkan bunga dan yang lainnya berkembang menjadi cabang non reproduktif, lengkap dengan tunas ujung, daun-daun dan tunas aksilar.

Organ tumbuhan yaitu akar, batang, daun, buah, bunga dan biji, seluruhnya disusun dari jaringan-jaringan yang masing-masing jaringan tersebut mempunyai struktur dan fungsi yang berbeda-beda. Masing-masing jaringan disusun dari sel-sel yang mempunyai bentuk dan fungsi yang sama.

Perbedaan antara Tumbuhan Dikotil dan Monokotil

Faktor Pembeda	Dikotil	Monokotil
Akar	Sistem akar tunggang	Sistem akar serabut
Batang dan akar	Mempunyai kambium, sehingga dapat membesar	Tidak berkambium, sehingga tidak dapat membesar
Daun	Susunan tulang daun menyirip atau menjari	Susunan tulang daun sejajar atau melengkung
Bunga	Jumlah bagian bunga umumnya 4, 5, atau kelipatannya	Jumlah bagian bunga umumnya 3 atau kelipatannya
Biji	Saat berkecambah membelah dua memperlihatkan 2 daun lembaga	Saat berkecambah tetap utuh tidak membelah
Ujung akar lembaga	Tidak mempunyai sarung pelindung	Mempunyai sarung pelindung yaitu koleoriza
Ujung pucuk	Tidak mempunyai sarung pelindung	Mempunyai sarung pelindung yaitu koleoptil

SISTEM PENCERNAAN DAN KAITANNYA PADA TUBUH MANUSIA

Setiap makhluk hidup membutuhkan makanan agar tetap hidup. Agar zat-zat makanan yang terdapat di dalam makanan dapat dimanfaatkan tubuh, makanan tersebut terlebih dahulu harus melalui proses pencernaan. Proses pencernaan dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu pencernaan di dalam sel (intrasel) dan pencernaan di luar sel (ekstrasel). Pada pencernaan intrasel, makanan masuk dan dicerna oleh enzim di dalam sel. Pada pencernaan ekstrasel, makanan masuk dan dicerna oleh enzim di dalam saluran pencernaan. Setelah selesai sari-sari makanan diserap masuk ke sel.



Firman Allah dalam surat Al-Baqarah ayat 172 yang berbunyi :

يَتَأَيُّهَا الَّذِينَ ءَامَنُوا كُلُوا مِن طَيِّبَاتِ مَا رَزَقْنَاكُمْ وَاشْكُرُوا لِلَّهِ إِن كُنتُمْ إِيَّاهُ

تَعْبُدُونَ ﴿١٧٢﴾

Artinya : Hai orang-orang yang beriman, makanlah di antara rezki yang baik-baik yang kami berikan kepadamu dan bersyukurlah kepada Allah, jika benar-benar kepada-Nya kamu menyembah. (Q.S Al-Baqarah : 172)

A. ZAT-ZAT MAKANAN

Makanan adalah substansi yang dimasukkan ke dalam tubuh dengan tujuan antara lain; menyediakan bahan yang penting untuk pembentukan protoplasma baru atau mengganti protoplasma yang rusak; menyediakan energi yang sangat penting untuk bermacam-macam aktivitas tubuh; dan menyediakan substansi esensial untuk pengaturan fungsi sel, alat tubuh atau tubuh secara keseluruhan. Beberapa zat makanan yang penting yaitu karbohidrat, protein, lemak, garam mineral, dan vitamin.

1. Karbohidrat

Sumber karbohidrat antara lain; beras, jagung, beras gandum, kentang, ubi-ubian, buah-buahan, dan madu. Fungsi utama karbohidrat adalah sebagai sumber energi. Tubuh manusia menyimpan karbohidrat di organ hati dan otot. merupakan senyawa kompleks yang tersusun dari unsur C, H, dan O sebagai bahan pembentuk gula sederhana dan gula yang kompleks.

2. Protein

Protein antara lain diperoleh dari daging hewan, susu, ikan, telur, dan keju. Sedangkan protein dari tumbuhan diperoleh dari biji-bijian. Fungsi utama protein adalah sebagai komponen struktural dan fungsional.



3. Lemak

Lemak merupakan sumber energi yang menghasilkan kalori paling besar bagi tubuh. Sumber lemak hewani adalah lemak daging, mentega, susu, ikan basah, telur, minyak ikan, sedangkan sumber

lemak nabati adalah; kelapa, kemiri, kacang-kacangan, alpukat, dan lain-lain. Lemak berfungsi sebagai sumber dan cadangan energi.



4. Garam mineral

Garam mineral dibutuhkan secara sendiri-sendiri maupun kelompok. Masing-masing mempunyai peranan tertentu di dalam tubuh. Beberapa contoh penyakit kekurangan mineral antara lain:

1. Kekurangan Ca (kalsium): darah sukar membeku, kejang otot gangguan penulangan.
2. Kekurangan I (iodium): menderita gondok.

5. Vitamin

Vitamin merupakan molekul organik yang diperlukan makanan dalam jumlah yang sangat kecil. Akan tetapi, defisiensi vitamin dapat menyebabkan permasalahan berat. Terdapat dua kelompok vitamin, vitamin yang larut dalam air dan vitamin yang larut dalam lemak . Vitamin yang larut dalam air meliputi vitamin B kompleks dan vitamin C. Vitamin yang larut dalam lemak adalah A, D, E, dan K. Adapun fungsi dari vitamin-vitamin tersebut adalah

1. itamin B kompleks berfungsi sebagai koenzim dalam proses metabolik penting.
2. Vitamin C diperlukan untuk sintesis jaringan ikat.
3. Vitamin A digabungkan dengan pigmen penglihatan pada mata.
4. Vitamin D membantu penyerapan kalsium dan pembentukan tulang

5. Vitamin E bersama-sama vitamin C melindungi fosfolipid dalam membran dari oksidasi.
6. Vitamin K diperlukan untuk penggumpalan darah.



فَلْيَنْظُرِ الْإِنْسَانُ إِلَى طَعَامِهِ ۚ

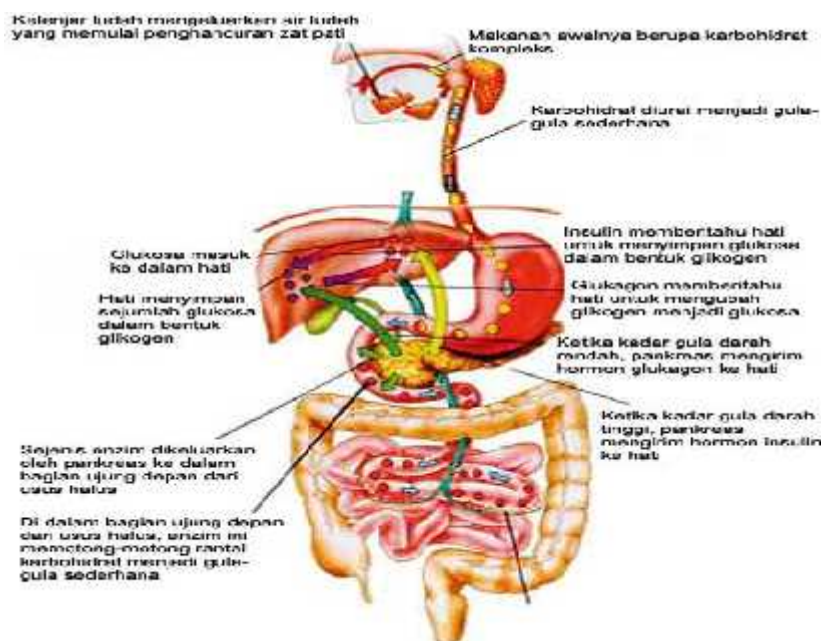
Artinya : Maka hendaklah manusia itu memperhatikan makanannya. (Q.S Abasa : 24)

Makanan yang kita konsumsi, baru memberikan manfaat bagi tubuh jika makanan tersebut telah dicerna dan diserap oleh sel-sel tubuh. Pencernaan makanan merupakan proses pengubahan makanan dari bentuk kompleks menjadi sederhana. Saluran pencernaan manusia terdiri atas *mulut, kerongkongan/esofagus, lambung, usus halus, usus besar, rektum, dan anus*. Sistem pencernaan juga meliputi organ-organ yang terletak di luar saluran pencernaan, yaitu *pankreas, hati, dan kantung empedu*. Pencernaan makanan pada manusia melibatkan dua proses, yaitu pencernaan makanan secara mekanis dan pencernaan makanan secara kimiawi.

Pencernaan pada manusia dilakukan secara eksternal. Penyusun sistem pencernaan manusia terdiri atas dua bagian besar, yaitu saluran pencernaan (*tractus*) yang mengandung enzim-enzim pencernaan. Alat-alat pencernaan makanan merupakan bagian tubuh yang berperan mencerna makanan yang kita makan yaitu mengubah dari bentuk kasar menjadi halus, sedangkan enzim pencernaan berfungsi

untuk mengubah makanan menjadi zat yang dapat dimanfaatkan tubuh.

Proses pencernaan terlaksana dalam dua macam alat, yaitu saluran pencernaan dan kelenjar pencernaan. Saluran pencernaan adalah serangkaian organ tempat berlangsungnya pencernaan makanan. Kelenjar pencernaan adalah organ yang menghasilkan zat tertentu yang digunakan dalam proses pencernaan makanan. Sistem pencernaan merupakan sistem yang memproses mengubah makanan dan menyerap sari makanan yang berupa nutrisi-nutrisi yang dibutuhkan oleh tubuh. Sistem pencernaan juga akan memecah molekul makanan yang kompleks menjadi molekul yang sederhana dengan bantuan enzim sehingga mudah dicerna oleh tubuh. Sistem pencernaan pada manusia hampir sama dengan sistem pencernaan hewan lain yaitu terdapat mulut, lambung, usus, dan mengeluarkan kotorannya melewati anus.



Allah berfirman dalam Al-Qur'an surt Al-araaf ayat 31 yang berbunyi :

﴿يَبْنَى ءَآءَمَ ؤُءُوا زَٲَنَتَكُمَّ عِنْدَ كُلِّ مَسْجِدٍ وَكُلُوا وَآشْرَبُوا وَلَا تُسْرِفُوا إِنَّهُ لَا يُحِبُّ الْمُسْرِفِينَ﴾

Artinya : “Hai anak Adam, pakailah pakaianmu yang indah di setiap (memasuki) mesjid, makan dan minumlah, dan janganlah berlebih-lebihan. Sesungguhnya Allah tidak menyukai orang-orang yang berlebih-lebihan. (Q.S Al-araaf:31)”

B. PENGERTIAN SISTEM PENCERNAAN PADA MANUSIA

Proses pencernaan merupakan suatu proses yang melibatkan organ-organ pencernaan dan kelenjar-kelenjar pencernaan. Antara proses dan organ-organ serta kelenjarnya merupakan kesatuan sistem pencernaan. Sistem pencernaan juga akan memecah molekul makanan yang kompleks menjadi molekul yang sederhana dengan bantuan enzim sehingga

mudah dicerna oleh tubuh.

C. ORGAN-ORGAN SISTEM PENCERNAAN MAKANAN

Sistem pencernaan makanan pada manusia terdiri dari beberapa organ, berturut-turut

dimulai dari Rongga Mulut, Esofagus, Lambung, Usus Halus, Usus Besar, Rektum, dan Anus.



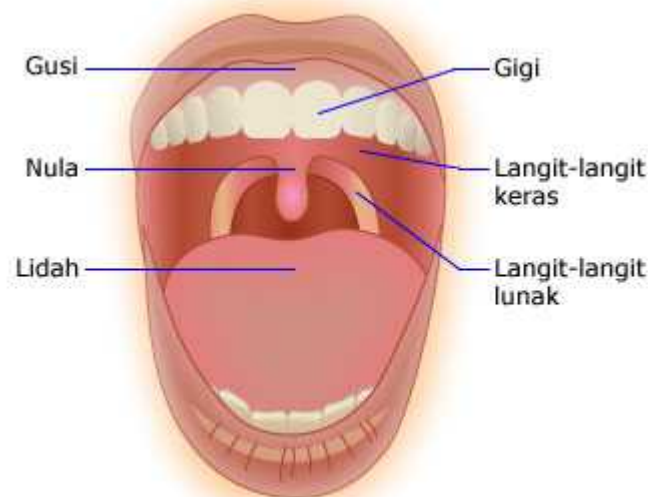
Saluran pencernaan pada manusia terdiri atas :

1. Mulut

Mulut merupakan jalan masuk untuk sistem pencernaan dan sistem pernafasan.

Di dasar mulut terdapat lidah, yang berfungsi untuk merasakan dan mencampur makanan. Pengecapan dirasakan oleh organ perasa yang terdapat di permukaan lidah.

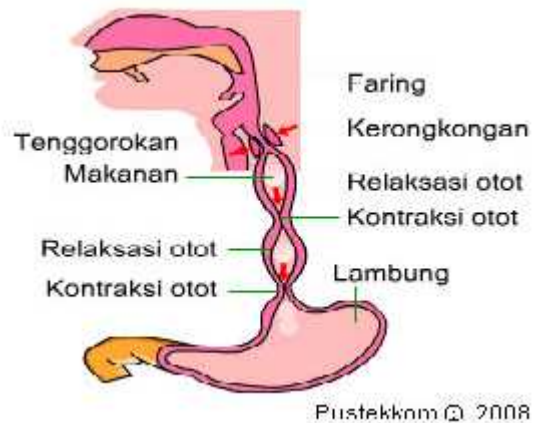
Pengecapan relatif sederhana, terdiri dari manis, asam, asin dan pahit. Dilakukan pencernaan secara mekanik oleh gigi dan kimiawi oleh ludah yang dihasilkan oleh 3 pasang Kelenjar Ludah. Kelenjar ludah tersebut adalah Kelenjar Ludah Parotis, kelenjar ludah rahang bawah, dan kelenjar ludah bawah lidah.



Pustekkom Depdiknas © 2008

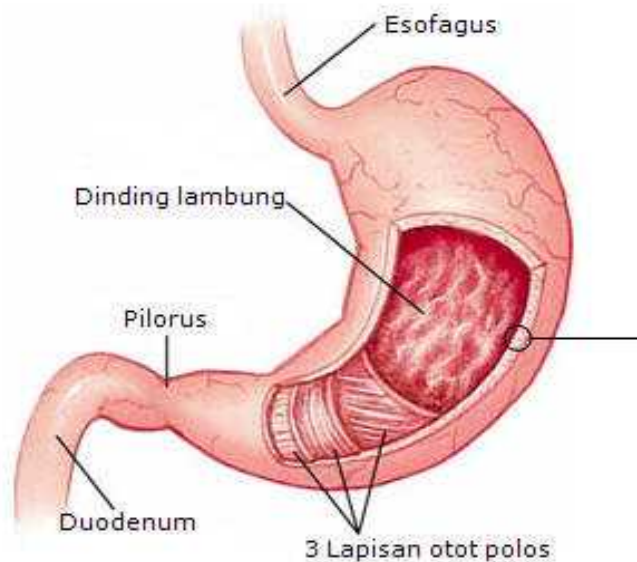
2. Kerongkongan

Kerongkongan (esofagus) merupakan saluran berotot yang berdinding tipis dan dilapisi oleh selaput lendir. Kerongkongan menghubungkan tenggorokan dengan lambung. Makanan didorong melalui kerongkongan bukan oleh gaya tarik bumi, tetapi oleh gelombang kontraksi dan relaksasi otot ritmik yang disebut dengan peristaltik.



3. Lambung

Dilakukan secara mekanik dan kimiawi. Lambung merupakan organ otot berongga yang besar dan berbentuk seperti kantung keledai, terdiri dari 3 bagian yaitu kardia, fundus dan antrum. Makanan masuk ke dalam lambung dari kerongkongan melalui otot berbentuk cincin (sfingter), yang bisa membuka dan menutup.

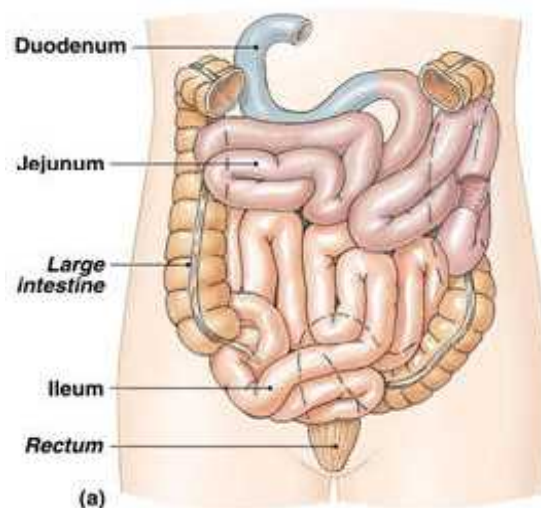


Gbr. Lambung

4. Usus halus.

Lambung melepaskan makanan ke dalam usus dua belas jari (duodenum), yang merupakan bagian pertama dari usus halus. Makanan masuk ke dalam duodenum melalui sfingter pilorus dalam jumlah yang bisa dicerna oleh usus halus. Jika penuh, duodenum akan mengirimkan sinyal kepada lambung untuk berhenti mengalirkan makanan.

Duodenum menerima enzim pankreatik dari pankreas dan empedu dari hati. Cairan tersebut (yang masuk ke dalam duodenum melalui lubang yang disebut sfingter Oddi) merupakan bagian yang penting dari proses pencernaan dan penyerapan. Gerakan peristaltik juga membantu pencernaan dan penyerapan dengan cara mengaduk dan mencampurnya dengan zat yang dihasilkan oleh usus.



Gambar. usus halus

5. Usus besar

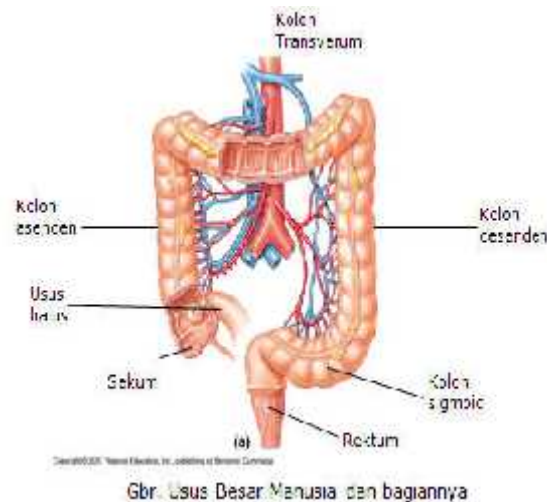
Usus besar terdiri dari:

- Kolon asendens (kanan)
- Kolon transversum
- Kolon desendens (kiri)

- Kolon sigmoid (berhubungan dengan rektum).

Apendiks (usus buntu) merupakan suatu tonjolan kecil berbentuk seperti tabung, yang terletak di kolon asendens, pada perbatasan kolon asendens dengan usus halus. Usus besar menghasilkan lendir dan berfungsi menyerap air dan elektrolit dari tinja.

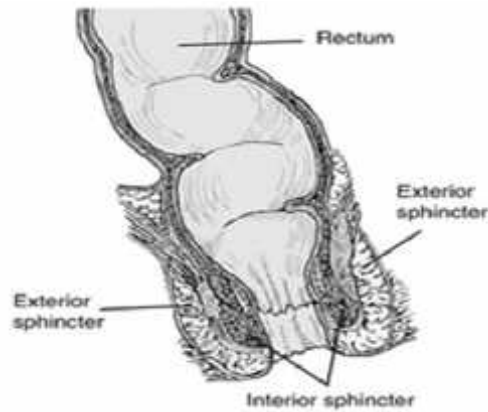
Ketika mencapai usus besar, isi usus berbentuk cairan, tetapi ketika mencapai rektum bentuknya menjadi padat. Banyaknya bakteri yang terdapat di dalam usus besar berfungsi mencerna beberapa bahan dan membantu penyerapan zat-zat gizi. Bakteri di dalam usus besar juga berfungsi membuat zat-zat penting, seperti vitamin K.



Gbr. Usus Besar

6. Rektum

Rektum adalah sebuah ruangan yang berawal dari ujung usus besar (setelah kolon sigmoid) dan berakhir di anus. Biasanya rektum ini kosong karena tinja disimpan di tempat yang lebih tinggi, yaitu pada kolon desendens. Jika kolon desendens penuh dan tinja masuk ke dalam rektum, maka timbul keinginan untuk buang air besar. Orang dewasa dan anak yang lebih tua bisa menahan keinginan ini, tetapi bayi dan anak yang lebih muda mengalami kekurangan dalam pengendalian otot yang penting untuk menunda buang air besar.



Gbr. Rektum dan Anus

7. Anus

Anus merupakan lubang di ujung saluran pencernaan, dimana bahan limbah keluar dari tubuh. Sebagian anus terbentuk dari permukaan tubuh (kulit) dan sebagian lainnya dari usus. Suatu cincin berotot (sfingter ani) menjaga agar anus tetap tertutup.

Firman Allah dalam Al-Quran Surat Al-Infithar : 6-8 yang berbunyi :

الْإِنْسَانُ مَا غَرَّكَ بِرَبِّكَ الْكَرِيمِ ﴿٦﴾ الَّذِي خَلَقَكَ فَسَوَّاكَ فَعَدَلَكَ ﴿٧﴾ فِي أَيِّ صُورَةٍ
مَا شَاءَ رَكَّبَكَ ﴿٨﴾

Artinya :

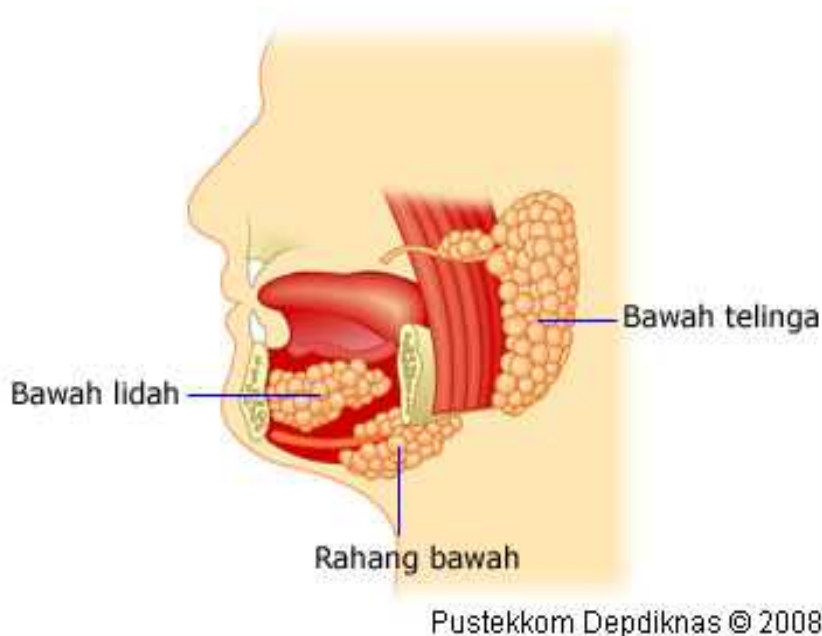
6. Hai manusia, apakah yang Telah memjperdayakan kamu (berbuat durhaka) terhadap Tuhanmu yang Maha Pemurah.
7. Yang Telah menciptakan kamu lalu menyempurnakan kejadianmu dan menjadikan (susunan tubuh)mu seimbang,
8. Dalam bentuk apa saja yang dia kehendaki, dia menyusun tubuhmu. (Q.S Al-Infithar : 6-8)

D. KELENJAR PENCERNAAN

Pencernaan makanan di dalam saluran pencernaan dibantu dengan enzim. Enzim pencernaan dihasilkan oleh kelenjar pencernaan. Macam kelenjar pencernaan pada manusia diantaranya :

- kelenjar ludah (*parotis*),
- kelenjar lambung,
- kelenjar pankreas dan hati.

1. Kelenjar ludah (*parotis*)

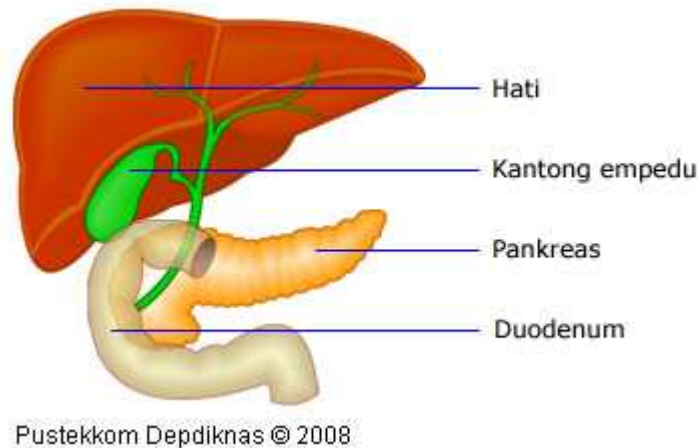


Kelenjar ludah terdapat di bawah lidah, di rahang bawah sebelah kanan dan kiri serta di bawah telinga sebelah kanan dan kiri *faring*. Kelenjar ludah menghasilkan air ludah (*saliva*). Saliva keluar dipengaruhi oleh kondisi psikhis yang membayangkan makanan tertentu serta *refleks* karena adanya makanan yang masuk ke dalam mulut. *Saliva* mengandung *enzim ptialin* atau amilase ludah.

2. Kelenjar lambung

Lambung memiliki kelenjar yang menghasilkan *enzim pepsin*, *enzim renin* dan *asam khlorida* (HCl). Enzim pepsin berasal dari pepsinogen yang diaktifkan oleh asam lambung. Sekresi atau pengeluaran asam lambung dipengaruhi oleh *refleks* jika ada makanan yang masuk ke dalam lambung, serta dipengaruhi oleh *hormon gastrin* yang dikeluarkan oleh dinding lambung. Produksi asam lambung yang berlebih dapat membuat radang pada dinding lambung.

3. Kantong empedu



Kantong empedu menempel di hati, sebagai tempat menampung cairan empedu. Empedu dihasilkan dari perombakan sel darah merah yang tua atau rusak oleh hati. Cairan empedu dialirkan ke dalam *duodenum*. Pengeluaran cairan empedu dipengaruhi oleh *hormon kolesistokinin*. Hormon ini dihasilkan oleh *duodenum*.

4. Kelenjar pankreas

Kelenjar pankreas terletak di rongga perut di dekat lambung. Pankreas menghasilkan enzim pencernaan yang dialirkan menuju *duodenum*, yaitu: enzim amilase, enzim *trypsinogen*, enzim *lipase* dan NaHCO_3 . Sekresi enzim dari pankreas dipengaruhi oleh *hormon*

sekretin. Hormon *sekretin* dihasilkan oleh *duodenum* pada saat makanan masuk *duodenum* (usus dua belas jari).

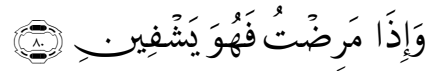
5. Kelenjar di usus halus

Kelenjar pada usus halus menghasilkan enzim enterokinase, enzim erepsin (peptidase), enzim *maltase*, enzim sukrase, enzim *laktase* dan enzim *nuklease* serta *lipase*. Pengeluaran enzim-enzim ini dipengaruhi oleh hormon *enterokrinin* yang dihasilkan oleh *duodenum*.

E. GANGGUAN PADA SISTEM PENCERNAAN MANUSIA

Gangguan pada sistem pencernaan cukup beragam. Faktor penyebabnya-pun bermacam-macam, di antaranya makanan yang kurang baik dari segi kebersihan dan kesehatan, keseimbangan nutrisi, pola makan yang kurang tepat, adanya infeksi, dan kelainan pada organ pencernaan.

Firman Allah dalam Al-Qur'an surat Asy Syu'araa ayat 80 yang berbunyi :

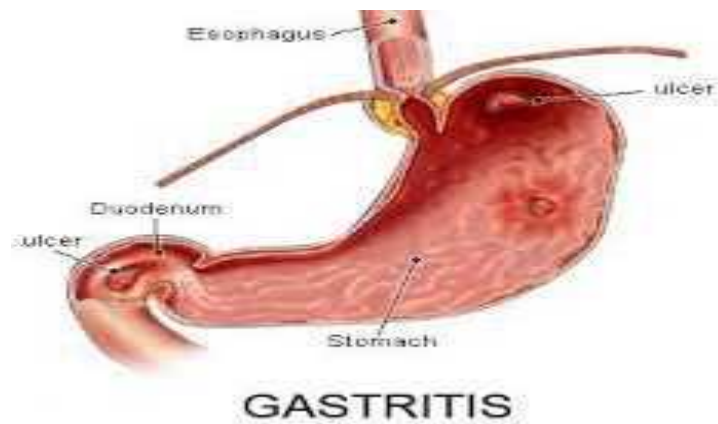


Artinya: Dan apabila Aku sakit, dialah yang menyembuhkan aku (Q.S Asy Syu'araa : 80)

Ada beberapa gangguan atau kelainan yang dapat terjadi pada sistem pencernaan pada manusia. Diantaranya:

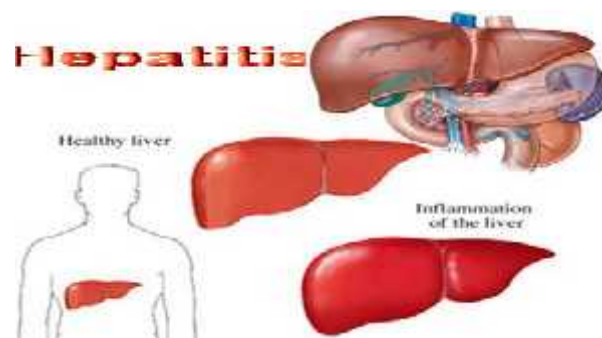
1. Gastritis

Merupakan suatu peradangan akut atau kronis pada lapisan mukosa (lender) dinding lambung. Penyebabnya ialah penderita memakan yang mengandung kuman penyakit. Kemungkinan juga karena kadar asam klorida (hcl) pada lambung terlalu tinggi.



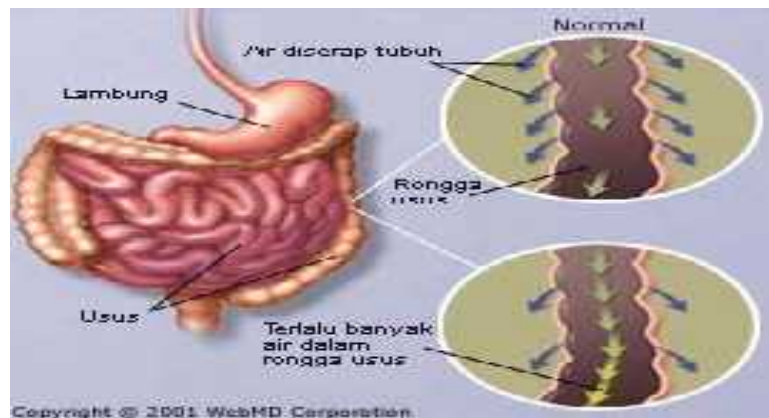
2. Hepatitis

Hepatitis merupakan penyakit yang terjadi akibat infeksi virus pada hati. Virus dapat masuk ke dalam tubuh melalui air atau makanan.



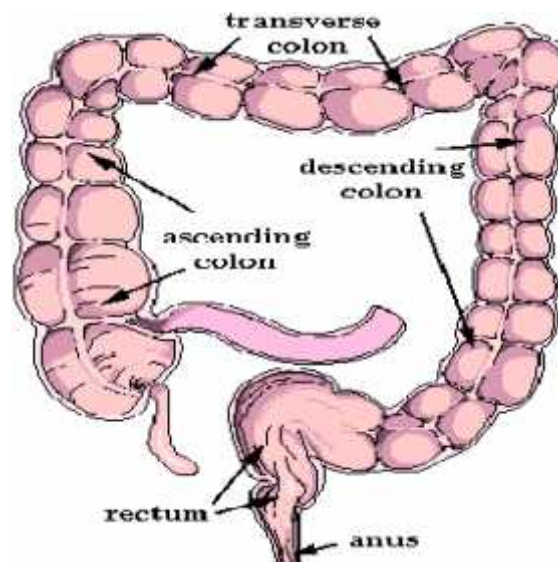
3. Diare

Diare terjadi karena adanya iritasi pada selaput dinding usus besar atau kolon. Feses penderita diare berbentuk encer. Penyebabnya adalah penderita memakan makanan yang mengandung bakteri atau kuman. Akibatnya gerakan peristaltic dalam usus tidak terkontrol. Sehingga, laju makanan meningkat dan usus tidak dapat menyerap air. Namun, apabila feses yang dikeluarkan bercampur dengan darah dan nanah, kemudian perut terasa mulas, gejala tersebut menunjuk pada penyakit desentri. Penyebabnya yakni infeksi bakteri shigella pada dinding usus besar.



4. Konstipasi

Konstipasi atau yang sering kita sebut dengan sebutan “sembelit” adalah keadaan yang dialami seseorang dengan gejala feses mengeras sehingga susah dikeluarkan. Sembelit disebabkan oleh adanya penyerapan air pada sisa makanan. Akibatnya, feses kekurangan air dan menjadi keras. Ini terjadi dari kebiasaan buruk yang menunda-nunda buang besar. Selain itu, juga karenakurangnya penderita dalam mengkonsumsi makanan berserat. Oleh karena itu, banyak memakan buah-buahan dan sayur-sayuran berserat serta minum banyak air dapat mencegah gangguan ini.



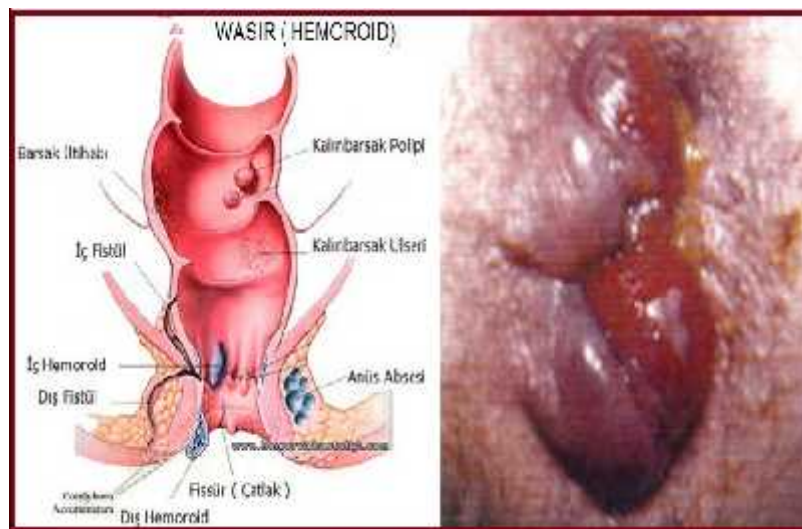
5. Apendisitis

Apendisitis merupakan gangguan yang terjadi karena peradangan apendiks. Penyebabnya ialah adanya infeksi bakteri pada umbai cacing (usus buntu). Akibatnya, timbul rasa nyeri dan sakit.



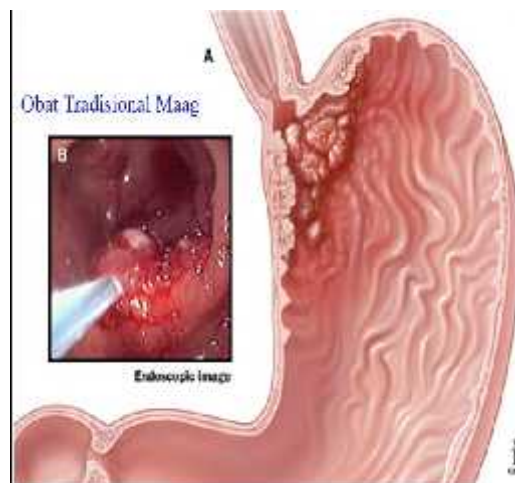
6. Hemeroid/wasir/ambeyen

Hemoroid/wasir/ambeyen merupakan gangguan pembengkakan pada pembuluh vena disekitar anus. Orang yang sering duduk dalam beraktivitas dan ibu hamil seringkali mengalami gangguan ini.



7. Maag

Orang yang mengalami maag memiliki ciri-ciri rasa perih pada dinding lambung, mual, muntah, dan perut kembung. Gangguan ini disebabkan meningkatnya kadar asam lambung yang dipicu karena pikiran tegang, pola makan yang tak teratur, dan lain sebagainya.



8. Tukak lambung

Tukak lambung adalah salah satu kelainan sistem pencernaan yakni kerusakan pada selaput lendir. Tukak lambung dapat disebabkan oleh factor-faktor kuman, toksin, ataupun psikosomatis. Kecemasan, ketakutan, stress, dan kelelahan merupakan faktor psikosomatis yang akhirnya dapat merangsang pengeluaran hcl di lambung. Jika hcl berlebihan, selaput lendir lambung akan rusak.



9. Malnutrisi (kurang gizi)

Yakni penyakit yang disebabkan oleh terganggunya pembentukan enzim pencernaan. Gangguan tersebut disebabkan oleh sel-sel pancreas atropi yang kehilangan banyak retikulum endoplasma. Sebagai contoh adalah kwashiorkor, yakni penyakit akibat kekurangan protein yang parah dan pada umumnya menyerang anak-anak.



F. PENGERTIAN SISTEM PENCERNAAN PADA MANUSIA

Proses pencernaan merupakan suatu proses yang melibatkan organ-organ pencernaan dan kelenjar-kelenjar pencernaan. Antara proses dan organ-organ serta kelenjarnya merupakan kesatuan sistem pencernaan. Sistem pencernaan juga akan memecah molekul makanan yang kompleks menjadi molekul yang sederhana dengan bantuan enzim sehingga mudah dicerna oleh tubuh..

4. Kelenjar pankreas

Kelenjar pankreas terletak di rongga perut di dekat lambung. Pankreas menghasilkan enzim pencernaan yang dialirkan menuju *duodenum*, yaitu: enzim amilase, enzim *trypsinogen*, enzim *lipase* dan NaHCO_3 . Sekresi enzim dari pankreas dipengaruhi oleh *hormon sekretin*. Hormon *sekretin* dihasilkan oleh *duodenum* pada saat makanan masuk *duodenum* (usus dua belas jari).

5. Kelenjar di usus halus

Kelenjar pada usus halus menghasilkan enzim enterokinase, enzim erepsin (peptidase), enzim *maltase*, enzim sukrase, enzim *laktase* dan enzim *nuklease* serta *lipase*. Pengeluaran enzim-enzim ini dipengaruhi oleh hormon *enterokrinin* yang dihasilkan oleh *duodenum*.

Ayat Yang Berkaitan dengan Pencemaran Lingkungan

1. Qur'an Surat Ar rum : 41-42

ظَهَرَ الْفَسَادُ فِي الْبَرِّ وَالْبَحْرِ بِمَا كَسَبَتْ أَيْدِي النَّاسِ لِيُذِيقَهُمْ بَعْضَ الَّذِي
عَمِلُوا لَعَلَّهُمْ يَرْجِعُونَ ﴿٤١﴾ قُلْ سِيرُوا فِي الْأَرْضِ فَانظُرُوا كَيْفَ كَانَ عَاقِبَةُ الَّذِينَ
مِن قَبْلُ ۚ كَانَ أَكْثَرُهُمْ مُشْرِكِينَ ﴿٤٢﴾

41. Telah nampak kerusakan di darat dan di laut disebabkan karena perbuatan tangan manusia, supaya Allah merasakan kepada mereka sebahagian dari (akibat) perbuatan mereka, agar mereka kembali (ke jalan yang benar).

42. Katakanlah: "Adakanlah perjalanan di muka bumi dan perhatikanlah bagaimana kesudahan orang-orang yang terdahulu. kebanyakan dari mereka itu adalah orang-orang yang mempersekutukan (Allah)."

2. Qur'an Surat Al-A'raf : 56-58

وَلَا تُفْسِدُوا فِي الْأَرْضِ بَعْدَ إِصْلَاحِهَا وَادْعُوهُ خَوْفًا وَطَمَعًا ۚ إِنَّ رَحْمَتَ اللَّهِ
قَرِيبٌ مِّنَ الْمُحْسِنِينَ ﴿٥٦﴾

وَهُوَ الَّذِي يُرْسِلُ الرِّيحَ بُشْرًا بَيْنَ يَدَيْ رَحْمَتِهِ ۖ حَتَّىٰ إِذَا أَقْلَّتْ سَحَابًا
ثِقَالًا سَقْنَهُ لِبَلَدٍ مَّيِّتٍ فَأَنْزَلْنَا بِهِ الْمَاءَ فَأَخْرَجْنَا بِهِ مِنْ كُلِّ الثَّمَرَاتِ ۚ كَذَٰلِكَ
يُخْرِجُ الْمَوْتَىٰ لَعَلَّكُمْ تَذَكَّرُونَ ﴿٥٧﴾ وَالْبَلَدُ الطَّيِّبُ يَخْرِجُ نَبَاتُهُ بِإِذْنِ رَبِّهِ ۖ
وَالَّذِي خُبْتُ لَا يَخْرِجُ إِلَّا نَكِدًا ۚ كَذَٰلِكَ نُصَرِّفُ الْآيَاتِ لِقَوْمٍ يَشْكُرُونَ ﴿٥٨﴾

56. Dan janganlah kamu membuat kerusakan di muka bumi, sesudah (Allah) memperbaikinya dan Berdoalah kepada-Nya dengan rasa takut (tidak akan diterima) dan harapan (akan dikabulkan). Sesungguhnya rahmat Allah Amat dekat kepada orang-orang yang berbuat baik.

57. Dan Dialah yang meniupkan angin sebagai pembawa berita gembira sebelum kedatangan rahmat-Nya (hujan); hingga apabila angin itu telah membawa awan mendung, Kami halau ke suatu daerah yang tandus, lalu Kami turunkan hujan di daerah itu, Maka Kami keluarkan dengan sebab hujan itu pelbagai macam buah-buahan. seperti Itulah Kami membangkitkan orang-orang yang telah mati, Mudah-mudahan kamu mengambil pelajaran.

58. Dan tanah yang baik, tanaman-tanamannya tumbuh subur dengan seizin Allah; dan tanah yang tidak subur, tanaman-tanamannya hanya tumbuh merana. Demikianlah Kami mengulangi tanda-tanda kebesaran (Kami) bagi orang-orang yang bersyukur.

3. Qur'an Surat Sad : 27

وَمَا خَلَقْنَا السَّمَاءَ وَالْأَرْضَ وَمَا بَيْنَهُمَا بَاطِلًا ۚ ذَٰلِكَ ظَنُّ الَّذِينَ كَفَرُوا ۖ فَوَيْلٌ
لِّلَّذِينَ كَفَرُوا مِنَ النَّارِ ﴿٢٧﴾

27. Dan Kami tidak menciptakan langit dan bumi dan apa yang ada antara keduanya tanpa hikmah. yang demikian itu adalah anggapan orang-orang kafir, Maka celakalah orang-orang kafir itu karena mereka akan masuk neraka.

A. Pencemaran Lingkungan

1. Pengertian pencemaran lingkungan

Pencemaran lingkungan (polusi) telah menjadi masalah manusia selama bertahun-tahun. Pencemaran lingkungan adalah masuknya substansi-substansi berbahaya dalam lingkungan sehingga kualitas lingkungan berkurang atau fungsinya tidak sesuai dengan peruntukannya. Pencemaran yang tercemar dan mengalami perubahan dari tatanan aslinya, baik disebabkan oleh aktivitas manusia ataupun oleh proses alami.

Pencemaran yang terjadi aktifitas manusia sangat dipengaruhi oleh dua faktor, yaitu pertumbuhan populasi manusia yang semakin meningkat dan perkembangan teknologi. Perkembangan teknologi secara tidak langsung telah menciptakan bentuk baru dari pencemaran. Kegiatan kegiatan ini dapat mengubah keseimbangan ekosistem.

Makhluk hidup, zat energi, atau komponen lain yang menyebabkan terjadinya pencemaran lingkungan disebut polutan. Berdasarkan tempat kejadiannya, pencemaran lingkungan dikelompokkan atas pencemaran udara, air, dan tanah

a. Pencemaran Tanah

Tanah merupakan sumberdaya alam yang mengandung benda organik dan anorganik yang mampu mendukung pertumbuhan tanaman. Pencemaran tanah dapat terjadi karena pencemaran langsung misalnya karena menggunakan pupuk secara berlebihan, pemberian pestisida atau insektisida, dan pembuangan limbah yang tidak dapat dicernakan seperti plastik. Pencemaran tanah juga bias disebabkan melalui air. Air yang mengandung bahan pencemar (polutan) akan mengubah susunan kimia tanah sehingga mengganggu jasad yang hidup dipermukaan tanah.

1) Cara penanganan pencemaran tanah

Penanganan pestisida ialah dengan tidak menggunakannya. Cara ini terbaik hasilnya, tetapi hama tanaman mengakibatkan hasil produksi menurun. Cara penanganan pencemaran tanah adalah:

- a) Pengaturan jenis tanaman waktu menanam
- b) Memilih varietas tanaman yang tahan hama
- c) Menggunakan musuh alami untuk hama
- d) Menggunakan hormone serangga
- e) Memanfaatkan daya tarik seks untuk serangga

f) Pemandulan (sterilisasi)

b. Pencemaran Air

Air tercemar jika terkontaminasi oleh substansi yang menyebabkan air tersebut tidak layak digunakan atau diminum. Pencemaran air terutama berasal dari limbah industri, lahan pertanian, dan limbah rumah tangga yang masuk kesungai, danau dan laut.

1) Limbah air

Limbah air dapat berasal dari industri atau rumah tangga. Limbah yang berasal dari rumah tangga terutama terdiri atas air, sisanya berupa limbah organik.

Materi organik merupakan sumber makanan bagi bakteri pembusuk. Limbah air dapat saja mengandung komponen nitrogen, seperti urea dan asam urea yang terurai menjadi amonia dan nitrat. Pada kondisi demikian, dapat meningkatkan populasi ganggang meningkat pesat.

2) Limbah Beracun Anorganik

Penggunaan bahan kimia diberbagai pabrik dan tanah pertanian dapat menyebabkan pencemaran air yang serius. Ada banyak jenis bahan kimia yang anorganik yang masuk kesungai dan laut, antara lain air raksa (Hg), Seng (Zn), Timbel (Pb), dan Tembaga (Cu).

3) Minyak

Tumpahan minyak menyebabkan kerusakan yang sangat luas pada kehidupan laut, seperti burung, kerang, dan terumbu karang. Komponen tumpahan tersebut dapat meracuni kehidupan laut

c. Pencemaran Udara

Udara dikatakan tercemar jika udara tersebut mengandung unsur-unsur yang mengotori udara. Bentuk pencemar udara bermacam-macam, ada yang berbentuk gas dan ada yang berbentuk partikel cair atau padat.

1) Pencemaran Udara Berbentuk Gas

Beberapa gas dengan jumlah melebihi batas toleransi lingkungan, dan masuk ke lingkungan udara, dapat mengganggu kehidupan makhluk hidup. Pencemar udara yang berbentuk gas adalah karbon monoksida, senyawa belerang (SO_2 dan H_2S). Kadar CO_2 yang terlampaui tinggi

di udara dapat menyebabkan suhu udara di permukaan bumi meningkat dan dapat mengganggu sistem pernapasan. Kadar gas CO lebih dari 100 ppm di dalam darah dapat merusak sistem saraf dan dapat menimbulkan kematian. Gas SO_2 dan H_2S dapat bergabung dengan partikel air dan menyebabkan hujan asam. Keracunan NO_2 dapat menyebabkan gangguan sistem pernapasan, kelumpuhan, dan kematian. Sementara itu, CFC dapat menyebabkan rusaknya lapisan Ozon di atmosfer.

2) Pencemaran Udara Berbentuk Partikel Cair atau Padat

Partikel yang mencemari udara terdapat dalam bentuk cair atau padat. Partikel dalam bentuk cair berupa titik-titik air atau kabut. Kabut dapat menyebabkan sesak napas jika terhirup. Partikel dalam bentuk padat dapat berupa debu atau abu vulkanik. Selain itu, dapat juga berasal dari makhluk hidup, misalnya bakteri, spora, virus, serbuk sari, atau serangga-serangga yang telah mati. Partikel-partikel tersebut merupakan sumber penyakit yang dapat mengganggu kesehatan manusia.

Partikel yang mencemari udara dapat berasal dari pembakaran bensin. Bensin yang digunakan dalam kendaraan bermotor biasanya dicampur dengan senyawa timbal agar pembakarannya cepat mesin berjalan lebih sempurna. Timbal akan bereaksi dengan klor dan brom membentuk partikel $PbClBr$. Partikel tersebut akan dihamburkan oleh kendaraan melalui knalpot ke udara sehingga akan mencemari udara.

BAB III

KESIMPULAN

Yang dapat disimpulkan dari makalah diatas adalah :

1. Janganlah manusia dimuka bumi ini membuat kerusakan dilingkungan sebab akan ada azab dari Allah SWT.
2. Didarat dan dilaut telah Nampak kerusakan lingkungan yg disebabkan oleh manusia dan Allah memberikan cobaan bagi mereka agar mereka merasakan akibat dari perbuatan mereka agar mereka kembali kejalan yang benar.
3. Pencemaran lingkungan adalah masuknya substansi-substansi berbahaya dalam lingkungan sehingga kualitas lingkungan berkurang atau fungsinya tidak sesuai dengan peruntukannya.
4. Macam-macam pencemaran lingkungan : pencemaran tanah, pencemaran air dan pencemaran udara .

B. Ayat Yang Berkaitan dengan Pencemaran Lingkungan

4. Qur'an Surat Ar rum : 41-42

ظَهَرَ الْفَسَادُ فِي الْبَرِّ وَالْبَحْرِ بِمَا كَسَبَتْ أَيْدِي النَّاسِ لِيُذِيقَهُمْ بَعْضَ الَّذِي
عَمِلُوا لَعَلَّهُمْ يَرْجِعُونَ ﴿٤١﴾ قُلْ سِيرُوا فِي الْأَرْضِ فَانظُرُوا كَيْفَ كَانَ عَاقِبَةُ الَّذِينَ
مِنْ قَبْلُ ۚ كَانَ أَكْثَرُهُمْ مُشْرِكِينَ ﴿٤٢﴾

41. Telah nampak kerusakan di darat dan di laut disebabkan karena perbuatan tangan manusi, supaya Allah merasakan kepada mereka sebahagian dari (akibat) perbuatan mereka, agar mereka kembali (ke jalan yang benar).

42. Katakanlah: "Adakanlah perjalanan di muka bumi dan perhatikanlah bagaimana kesudahan orang-orang yang terdahulu. kebanyakan dari mereka itu adalah orang-orang yang mempersekutukan (Allah)."

5. Qur'an Surat Al-A'raf : 56-58

وَلَا تُفْسِدُوا فِي الْأَرْضِ بَعْدَ إِصْلَاحِهَا وَادْعُوهُ خَوْفًا وَطَمَعًا إِنَّ رَحْمَتَ اللَّهِ قَرِيبٌ مِّنَ الْمُحْسِنِينَ ﴿٥٦﴾ وَهُوَ الَّذِي يُرْسِلُ الرِّيحَ بُشْرًا بَيْنَ يَدَيْ رَحْمَتِهِ ۖ إِذَا أَقْلَّتْ سَحَابًا ثِقَالًا سُقْنَاهُ لِبَلَدٍ مَّيِّتٍ فَأَنْزَلْنَا بِهِ الْمَاءَ فَأَخْرَجْنَا بِهِ مِنْ كُلِّ الثَّمَرَاتِ ۚ كَذَلِكَ نُخْرِجُ الْمَوْتَى لَعَلَّكُمْ تَذَكَّرُونَ ﴿٥٧﴾ وَالْبَلَدُ الطَّيِّبُ يَخْرِجُ نَبَاتَهُ بِإِذْنِ رَبِّهِ ۚ وَالَّذِي خَبَتْ لَا يَخْرُجُ إِلَّا نَكْدًا ۚ كَذَلِكَ نَصْرِفُ الْأَيَاتِ لِقَوْمٍ يَشْكُرُونَ ﴿٥٨﴾

56. Dan janganlah kamu membuat kerusakan di muka bumi, sesudah (Allah) memperbaikinya dan Berdoalah kepada-Nya dengan rasa takut (tidak akan diterima) dan harapan (akan dikabulkan). Sesungguhnya rahmat Allah Amat dekat kepada orang-orang yang berbuat baik.

57. Dan Dialah yang meniupkan angin sebagai pembawa berita gembira sebelum kedatangan rahmat-Nya (hujan); hingga apabila angin itu telah membawa awan mendung, Kami halau ke suatu daerah yang tandus, lalu Kami turunkan hujan di daerah itu, Maka Kami keluarkan dengan sebab hujan itu pelbagai macam buah-buahan. seperti Itulah Kami membangkitkan orang-orang yang telah mati, Mudah-mudahan kamu mengambil pelajaran.

58. Dan tanah yang baik, tanaman-tanamannya tumbuh subur dengan seizin Allah; dan tanah yang tidak subur, tanaman-tanamannya hanya tumbuh merana. Demikianlah Kami mengulangi tanda-tanda kebesaran (Kami) bagi orang-orang yang bersyukur.

Qur'an Surat Sad : 27

وَمَا خَلَقْنَا السَّمَاءَ وَالْأَرْضَ وَمَا بَيْنَهُمَا بَطْلًا ۚ ذَٰلِكَ ظَنُّ الَّذِينَ كَفَرُوا ۖ فَوَيْلٌ لِّلَّذِينَ كَفَرُوا مِنَ النَّارِ ﴿٢٧﴾

27. Dan Kami tidak menciptakan langit dan bumi dan apa yang ada antara keduanya tanpa hikmah. yang demikian itu adalah anggapan

orang-orang kafir, Maka celakalah orang-orang kafir itu karena mereka akan masuk neraka.

C. Pencemaran Lingkungan

2. Pengertian pencemaran lingkungan

Pencemaran lingkungan (polusi) telah menjadi masalah manusia selama bertahun-tahun. Pencemaran lingkungan adalah masuknya substansi-substansi berbahaya dalam lingkungan sehingga kualitas lingkungan berkurang atau fungsinya tidak sesuai dengan peruntukannya. Pencemaran yang tercemar dan mengalami perubahan dari tatanan aslinya, baik disebabkan oleh aktivitas manusia ataupun oleh proses alami.

Pencemaran yang terjadi aktifitas manusia sangat dipengaruhi oleh dua faktor, yaitu pertumbuhan populasi manusia yang semakin meningkat dan perkembangan teknologi. Perkembangan teknologi secara tidak langsung telah menciptakan bentuk baru dari pencemaran. Kegiatan kegiatan ini dapat mengubah keseimbangan ekosistem.

Makhluk hidup, zat energi, atau komponen lain yang menyebabkan terjadinya pencemaran lingkungan disebut polutan. Berdasarkan tempat kejadiannya, pencemaran lingkungan dikelompokkan atas pencemaran udara, air, dan tanah

d. Pencemaran Tanah

Tanah merupakan sumberdaya alam yang mengandung benda organik dan anorganik yang mampu mendukung pertumbuhan tanaman. Pencemaran tanah dapat terjadi karena pencemaran langsung misalnya karena menggunakan pupuk secara berlebihan, pemberian pestisida atau insektisida, dan pembuangan limbah yang tidak dapat dicernakan seperti plastik. Pencemaran tanah juga bias disebabkan melalui air. Air yang mengandung bahan pencemar (polutan) akan mengubah susunan kimia tanah sehingga mengganggu jasad yang hidup dipermukaan tanah.

2) Cara penanganan pencemaran tanah

Penanganan pestisida ialah dengan tidak menggunakannya. Cara ini terbaik hasilnya, tetapi hama tanaman

mengakibatkan hasil produksi menurun. Cara penanganan pencemaran tanah adalah:

- g) Pengaturan jenis tanaman waktu menanam
- h) Memilih varietas tanaman yang tahan hama
- i) Menggunakan musuh alami untuk hama
- j) Menggunakan hormone serangga
- k) Memanfaatkan daya tarik seks untuk serangga
- l) Pemandulan (sterilisasi)

e. Pencemaran Air

Air tercemar jika terkontaminasi oleh substansi yang menyebabkan air tersebut tidak layak digunakan atau diminum. Pencemaran air terutama berasal dari limbah industri, lahan pertanian, dan limbah rumah tangga yang masuk kesungai, danau dan laut.

4) Limbah air

Limbah air dapat berasal dari industri atau rumah tangga. Limbah yang berasal dari rumah tangga terutama terdiri atas air, sisanya berupa limbah organik.

Materi organik merupakan sumber makanan bagi bakteri pembusuk. Limbah air dapat saja mengandung komponen nitrogen, seperti urea dan asam urea yang terurai menjadi amonia dan nitrat. Pada kondisi demikian, dapat meningkatkan populasi ganggang meningkat pesat.

5) Limbah Beracun Anorganik

Penggunaan bahan kimia diberbagai pabrik dan tanah pertanian dapat menyebabkan pencemaran air yang serius. Ada banyak jenis bahan kimia yang anorganik yang masuk kesungai dan laut, antara lain air raksa (Hg), Seng (Zn), Timbel (Pb), dan Tembaga (Cu).

6) Minyak

Tumpahan minyak menyebabkan kerusakan yang sangat luas pada kehidupan laut, seperti burung, kerang, dan terumbu karang. Komponen tumpahan tersebut dapat meracuni kehidupan laut

f. Pencemaran Udara

Udara dikatakan tercemar jika udara tersebut mengandung unsur-unsur yang mengotori udara. Bentuk pencemar udara

bermacam-macam, ada yang berbentuk gas dan ada yang berbentuk partikel cair atau padat.

3) Pencemaran Udara Berbentuk Gas

Beberapa gas dengan jumlah melebihi batas toleransi lingkungan, dan masuk ke lingkungan udara, dapat mengganggu kehidupan makhluk hidup. Pencemar udara yang berbentuk gas adalah karbon monoksida, senyawa belerang (SO_2 dan H_2S). Kadar CO_2 yang terlampaui tinggi di udara dapat menyebabkan suhu udara di permukaan bumi meningkat dan dapat mengganggu sistem pernapasan. Kadar gas CO lebih dari 100 ppm di dalam darah dapat merusak sistem saraf dan dapat menimbulkan kematian. Gas SO_2 dan H_2S dapat bergabung dengan partikel air dan menyebabkan hujan asam. Keracunan NO_2 dapat menyebabkan gangguan sistem pernapasan, kelumpuhan, dan kematian. Sementara itu, CFC dapat menyebabkan rusaknya lapisan Ozon di atmosfer.

4) Pencemaran Udara Berbentuk Partikel Cair atau Padat

Partikel yang mencemari udara terdapat dalam bentuk cair atau padat. Partikel dalam bentuk cair berupa titik-titik air atau kabut. Kabut dapat menyebabkan sesak napas jika terhirup. Partikel dalam bentuk padat dapat berupa debu atau abu vulkanik. Selain itu, dapat juga berasal dari makhluk hidup, misalnya bakteri, spora, virus, serbuk sari, atau serangga-serangga yang telah mati. Partikel-partikel tersebut merupakan sumber penyakit yang dapat mengganggu kesehatan manusia.

Partikel yang mencemari udara dapat berasal dari pembakaran bensin. Bensin yang digunakan dalam kendaraan bermotor biasanya dicampur dengan senyawa timbal agar pembakarannya cepat mesin berjalan lebih sempurna. Timbal akan bereaksi dengan klor dan brom membentuk partikel $PbClBr$. Partikel tersebut akan dihamburkan oleh kendaraan melalui knalpot ke udara sehingga akan mencemari udara.

1. Sistem Pernafasan Pada Manusia

a. Pengertian sistem pernafasan pada manusia

Pada manusia, organ pernafasan utamanya adalah paru-paru (*pulmo*) dan dibantu oleh alat-alat pernafasan lain. Sistem respirasi merupakan sarana pengambilan oksigen dari udara untuk keperluan pembakaran zat-zat makanan di dalam sel dan pelepasan sisa-sisa pembakaran zat-zat makanan, yaitu karbondioksida, ke udara. Adapun jalur udara pernafasan untuk menuju sel-sel tubuh adalah: Rongga hidung → faring (rongga tekak) → laring → trakea (batang tenggorok) → bronkus → paru-paru → alveolus → sel-sel tubuh.

b. Alat pernafasan pada manusia

Agar proses pernapasan manusia dapat berlangsung, diperlukan alat-alat pernafasan yang terdiri atas hidung (ataupun mulut), faring, laring, trakea, bronkus, dan paru-paru. Alat-alat pernapasan ini menyusun suatu sistem pernapasan atau sistem respirasi.

1) Hidung

Hidung adalah organ pernafasan yang paling luar sehingga merupakan alat pernapasan pertama yang dilalui udara. Ketika masuk ke lubang hidung, udara melewati rongga di dalam hidung yang dibatasi oleh membran mukosa. Membran mukosa menyekresi mukus (lendir) yang lengket dan berfungsi untuk menangkap debu atau partikel-partikel lain agar tidak sampai ke paru-paru. Di dalam rongga hidung juga terdapat pembuluh-pembuluh darah untuk menghangatkan udara yang masuk. Udara yang bersih, hangat, dan lembap itu, kemudian menuju bagian teratas faring dalam perjalanannya menuju paru-paru. Pada bagian teratas rongga hidung terdapat saraf khusus, disebut saraf *olfaktori* yang memungkinkan kita mencium bau-bauan yang terbawa oleh udara

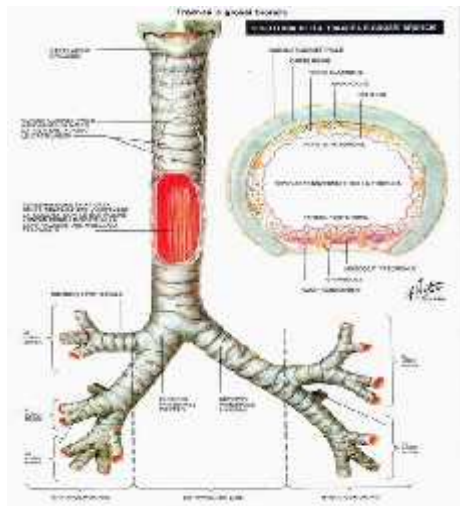
2) Faring

Dari rongga hidung, udara pernapasan menuju *faring*. Faring (rongga tekak) merupakan rongga pertigaan ke arah saluran pencernaan (*esofagus*), saluran pernapasan,

(batang tenggorok) dan saluran ke rongga hidung. Pada peristiwa tersedak saat makan sambil berbicara, terjadi gerakan refleksi untuk mengeluarkan kembali benda atau makanan yang masuk ke saluran pernapasan. Mekanisme menelan dan bernapas ini telah diatur sedemikian rupa dengan semacam katup epiglottis serta gerakan laring ke atas sewaktu menelan, sehingga saluran ke rongga hidung (saluran pernapasan) tertutup rapat.

3) Laring

Dari faring udara masuk ke laring dalam laring terdapat selaput suara yang ketegangannya diatur oleh serabut-serabut otot sehingga dapat mengatur tinggi rendah nada suara yang diperlukan.



4) Trakea

Dari laring udara masuk ke trakea atau batang tenggorok. Pada bagian belakang trakea terdapat satu lapis otot yang dapat menarik cincin-cincin tulang rawan secara bersama-sama jika ada benda asing yang akan masuk ke saluran pernapasan. Gambar disamping adalah gambar Trakea.

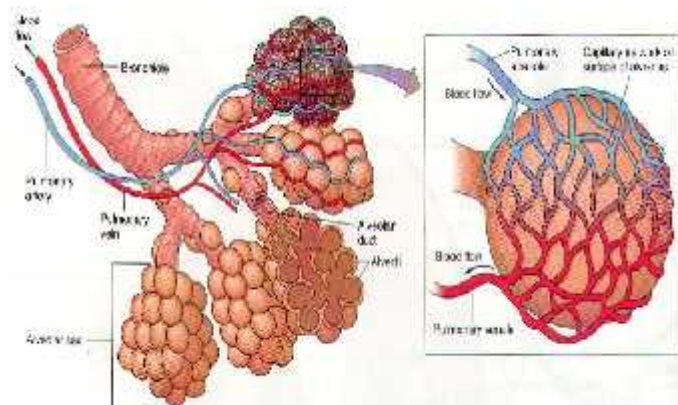
5) Bronkus dan paru-paru

Bronkus masuk ke dalam paru-paru. Paru-paru ada di sebelah kanan dan kiri. Sebelah kanan bercabang tiga, sedangkan bronkus sebelah kiri bercabang dua, sama jumlahnya dengan jumlah lobus paru-paru. Cabang bronkus disebut *bronkiolus*.

6) Bronkiolus dan alveolus

7) Dari bronkus, udara masuk ke cabang bronkus yang semakin halus lagi yang disebut bronkiolus. Bronkiolus berakhir sebagai gelembung-gelembung halus yang

disebut alveolus yang diselubungi oleh pembuluh darah kapiler tempat terjadinya difusi O_2 dan CO_2 .



gambar diatas adalah percabangan Bronkiolus dan alveolus.

c. Mekanisme pernafasan

Respirasi atau pernapasan selalu berlangsung setiap saat karena sistem saraf otonom atau saraf bawah sadar. Mekanisme masuknya udara dari luar ke dalam paru-paru disebut inspirasi. Sedangkan proses keluarnya udara dari dalam paru-paru disebut ekspirasi. Keluar masuknya udara pernapasan ini melibatkan rongga dada dan rongga perut sehingga keluar masuknya udara dapat dibedakan menjadi pernapasan dada dan pernapasan perut.

1). Mekanisme Pernapasan Dada

Pada saat otot antar tulang rusuk berkontraksi, tulang-tulang rusuk akan naik dan rongga dada membesar. Akibatnya, tekanan udara di dalam rongga dada menjadi lebih kecil daripada tekanan udara di luar sehingga udara luar masuk ke paru-paru (inspirasi). Sementara itu, pada saat otot antartulang rusuk berelaksasi atau mengendur, tulang rusuk

d. Kapasitas paru-paru

Dalam keadaan normal, volume udara inspirasi dan udara ekspirasi ± 500 ml dan disebut udara pernapasan atau volume

tidal. Sementara itu, ± 1.500 ml udara sisa yang selalu berada dalam paru-paru tidak dapat diekspirasikan disebut udara residu. Besar kecilnya volume udara pernapasan dipengaruhi oleh beberapa hal, antara lain umur, berat badan, jenis aktivitas, kondisi kesehatan.

e. **Kelainan dan penyakit pada sistem pernafasan**

Sistem respirasi atau pernapasan manusia dapat mengalami gangguan. Gangguan tersebut dapat disebabkan oleh kuman, polusi udara, atau faktor keturunan (genetik), antara lain:

- 1) Berkurangnya jumlah hemoglobin
- 2) Keracunan gas CN (sianida) dan atau CO (karbon monoksida)
- 3) Kanker paru-paru
- 4) Emfisema
- 5) Asma
- 6) TBC (tuberkulosis)
- 7) Pneumonia
- 8) Radang
- 9) Tonsolitis.

f. **Bahaya merokok bagi kesehatan**

Asap rokok mengandung 4.000 bahan kimia dan kebiasaan merokok diketahui dapat menyebabkan 25 macam penyakit pada tubuh manusia, di antaranya: bronkitis, emfisema, kanker paru-paru, dan penyakit jantung. Gambar di bawah ini menunjukkan keadaan paru-paru orang yang merokok

Nikotin dan karbon monoksida dari asap rokok juga meningkatkan kecenderungan darah untuk menggumpal dan menyumbat arteri koroner jantung, yang sebagian disumbat oleh timbunan lemak.



AYAT TENTANG PERNAPASAN

فَمَنْ يُرِدِ اللَّهُ أَنْ يَهْدِيَهُ يَشْرَحْ صَدْرَهُ لِلْإِسْلَامِ ۖ وَمَنْ يُرِدْ أَنْ
يُضِلَّهُ يَجْعَلْ صَدْرَهُ ضَيِّقًا حَرَجًا كَأَنَّمَا يَصْعَدُ فِي السَّمَاءِ ۚ
كَذَٰلِكَ يَجْعَلُ اللَّهُ الرِّجْسَ عَلَى الَّذِينَ لَا يُؤْمِنُونَ ﴿١٢٥﴾

125. Barangsiapa yang Allah menghendaki akan memberikan kepadanya petunjuk, niscaya Dia melapangkan dadanya untuk (memeluk agama) Islam. dan Barangsiapa yang dikehendaki Allah kesesatannya, niscaya Allah menjadikan dadanya sesak lagi sempit, seolah-olah ia sedang mendaki langit. Begitulah Allah menimpakan siksa kepada orang-orang yang tidak beriman.

وَالذَّارِبِ ذَرَّوَا ﴿١﴾

Demi (angin) yang menerbangkan debu dengan kuat. (QS. Azd-zariyat: 1)

وَمِنْ ءَايَاتِهِ أَنْ يُرْسِلَ الرِّيَّاحَ مُبَشِّرَاتٍ وَلِيُذِيقَكُمْ مِنْ رَحْمَتِهِ
وَلِتَجْرِيَ الْفُلُكُ بِأَمْرِهِ ۚ وَلِتَبْتَغُوا مِنْ فَضْلِهِ ۚ وَلَعَلَّكُمْ تَشْكُرُونَ ﴿٤٦﴾

46. Dan di antara tanda-tanda kekuasaan-Nya adalah bahwa Dia mengirimkan angin sebagai pembawa berita gembira dan untuk merasakan kepadamu sebagian dari rahmat-Nya dan supaya kapal dapat berlayar dengan perintah-Nya dan (juga) supaya kamu dapat mencari karunia-Nya; mudah-mudahan kamu bersyukur. (QS. Ar-ruum:46)

Ayat-Ayat Al-Qur'an Tentang Fisika

A. PENGERTIAN BUNYI

Pengertian bunyi dapat dijelaskan dalam Al-Qur'an surat Al-Kahfi ayat 11 sebagai berikut:

فَضَرَبْنَا عَلَىٰ آذَانِهِمْ فِي الْكَهْفِ سِنِينَ عَدَدًا ﴿١١﴾

Artinya : Maka kami tutup telinga mereka beberapa tahun dalam gua itu. (Q.S Al-Kahfi:11)

Maksud ayat tersebut adalah bahwa Allah menidurkan mereka selama 309 tahun qamariah dalam gua itu sehingga mereka tak dapat dibangun oleh suara apapun. Sebagaimana kita semua telah mengetahui bahwa bunyi ditimbulkan dari suatu benda yang bergetar atau bergerak dan getaran benda itu menggetarkan udara. Selanjutnya udara tersebut menggetarkan selaput telinga, gendang telinga yang frekwensi getarannya sama dengan getaran frekwensi getaran benda, maka kita mendengar bunyi.

Telinga kita hanya dapat mendengar bunyi yang mempunyai frekuensi tertentu. Bunyi yang dapat kita dengar dinamakan bunyi audio (Audiosonik). Bunyi audio (audiosonik) mempunyai frekuensi antara 20 Hz sampai 20.000 Hz. Jadi, kita akan dapat mendengar suatu bunyi berkisar 20 Hz – 20.000 Hz. Bunyi di bawah 20 Hz atau di atas 20.000 Hz tidak dapat kita dengar.

Bunyi dala dalam perambatanya membentuk pola rapatan dan renggangan maka gelombnag bunyi termasuk gelombang longitudinal, dan dalam perambatannya bunyi memerlukan medium. Medium yang dapat digunakan untuk perambatan bunyi dapat berupa gas, zat cair atau zat padat. Sehingga dari pernyataan tersebut dapat disimpulkan bahwa syarat terjadinya suatu bunyi adalah: (1) adanya benda yang bergetar atau sumber bunyi, (2) adanya medium sebagai perambat bunyi dan (3) adanya penerima bunyi

Gelombang bunyi berbentuk gelombang transversal dimana berbentuk seperti lekukan sebuah bukit dan lembah. Panjang gelombang adalah satu bukit dan satu lembah gelombang. Untuk gelombnag bunyi berlaku rumus sebagai berikut:

$$v = f$$

Keterangan:

v = cepat rambat bunyi (m/s)

λ = panjang gelombang (m)
 f = frekuensi (Hz)

Bunyi yang merambat dari tempat asal (sumber bunyi) menuju ketelinga memerlukan waktu. Jadi, Cepat rambat bunyi adalah hasil bagi jarak antara sumber bunyi dan pendengar dengan selang waktu yang diperlukan bunyi untuk merambat.

Sehingga dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$v = \frac{s}{t}$$

Keterangan:

v = cepat rambat bunyi (m/s)
 s = jarak yang ditempuh (m)
 t = waktu tempuh (s)

Cepat rambat bunyi bergantung pada suhu udara. *Makin tinggi suhu udara, makin besar cepat rambat bunyi atau makin rendah suhu udara makin kecil cepat rambat bunyi.*

B. RESONANSI

Selain dalam QS. Al-Kahfi, dalam Q.S Yaasin ayat 49 dan 51 juga membahas materi yang berkaitan dengan bunyi yaitu peristiwa resonansi. Peristiwa tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut:

مَا يَنْظُرُونَ إِلَّا صَيْحَةً وَاحِدَةً تَأْخُذُهُمْ وَهُمْ يَخِصِّمُونَ ﴿٤٩﴾

Artinya : *mereka tidak menunggu melainkan satu teriakan saja yang akan membinasakan mereka ketika mereka sedang bertengkar. (Q.S Yaasin:49)*

وُفِّخَ فِي الصُّورِ فَإِذَا هُمْ مِنَ الْأَجْدَاثِ إِلَىٰ رَبِّهِمْ يَنْسِلُونَ ﴿٥١﴾

Artinya : *dan ditiuplah sangkalala maka tiba-tiba mereka keluar dengan segera dari kuburnya (menuju) kepada Tuhan mereka. (Q.S Yaasin:51)*

Maksud dari ayat 49 menjelaskan bahwa suara tersebut adalah tiupan sangkalala pertama yang ditiup oleh malaikat Israfil yang menghancurkan bumi ini. Sedangkan pada ayat 51 juga menjelaskan bahwa tiupan ini adalah tiupan sangkalala yang kedua, di mana

dengan tiupan ini bangkitlah orang-orang yang berada dalam kubur. Jarak antara tiupan pertama dengan tiupan kedua adalah 40, sebagaimana disebutkan dalam hadits. Wallahu a'lam, apakah 40 tahun, 40 bulan atau 40 hari.

Berdasarkan kedua ayat diatas dapat diketahui sebuah peristiwa resonansi. Resonansi adalah peristiwa ikut bergetarnya suatu benda karena getaran benda lain. Syarat terjadinya resonansi adalah frekuensi yang sama dengan sumber getarnya. Peristiwa resonansi pada ayat tersebut adalah hancurnya bumi ketika malaikat Isrofil meniup sangkakala. Pada saat itu frekuensi yang dihasilkan sama dengan frekuensi sumber getarnya sehingga membangkitkan orang-orang yang berada dalam kubur.

Resonansi juga dapat terjadi pada gelombang bunyi misalnya pada beberapa alat musik yang memiliki kolom udara misalnya gitar, seruling dan biola. Pada saat alat musik tersebut digunakan, udara dalam kolom udara pada alat musik ikut bergetar sehingga bunyi yang dihasilkan menjadi lebih keras. Peristiwa resonansi ada pula yang tidak menguntungkan, ada beberapa Masalah yang dapat timbul akibat resonansi antara lain:

- Rusaknya bangunan akibat resonansi, contohnya: robohnya jembatan gantung Selat Tacoma
- Pecahnya gelas dekat orang bernyanyi, dll.

CAHAYA

﴿ اللَّهُ نُورُ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ ۖ مِثْلُ نُّورِهِ ۖ كَمِشْكَوَةٍ فِيهَا مِصْبَاحٌ
الْمِصْبَاحُ فِي زُجَاجَةٍ ... ﴾

Artinya: Allah (Pemberi) cahaya (kepada) langit dan bumi. Perumpamaan cahaya Allah, adalah seperti sebuah lubang yang tak tembus, yang di dalamnya ada pelita besar. (QS. An-Nur: 35)

- **Kecepatan Cahaya**

يُدَبِّرُ الْأَمْرَ مِنَ السَّمَاءِ إِلَى الْأَرْضِ ثُمَّ يَعْرُجُ إِلَيْهِ فِي يَوْمٍ كَانَ مِقْدَارُهُ
أَلْفَ سَنَةٍ مِّمَّا تَعُدُّونَ ﴿٥﴾

Artinya: Dia mengatur urusan dari langit ke bumi, kemudian (urusan) itu naik kepadanya dalam satu hari yang kadarnya adalah seribu tahun menurut perhitunganmu. (QS. As-Sajadah: 5)

Berdasar ayat diatas dapat disimpulkan bahwa jarak yang dicapai Sang Urusan selama satu hari sama dengan jarak yang ditempuh bulan selama 1000 tahun, dan karena satu tahun adalah 12 bulan, maka waktu tersebut menjadi 12000 bulan. Secara matematis dapat dituliskan sebagai:

$$c \cdot t = 12000 \cdot L$$

dimana :

c = kecepatan Sang Urusan

t = waktu selama satu hari

L = panjang rute edar bulan selama satu bulan

Panjang rute edar bulan selama satu bulan adalah panjang kurva yang dibentuk oleh bulan selama melakukan revolusi pada sistem periode bulan sideris. Periode bulan sebenarnya ada dua jenis, sideris dan sinodis. Berbagai sistem kalender telah diuji, namun sistem kalender bulan sideris menghasilkan nilai c yang persis sama dengan nilai c yang sudah diketahui melalui pengukuran. Dua macam sistem kalender bulan tersebut adalah sebagai berikut:

1. Sistem sinodis, yang didasarkan atas penampakan semu gerak bulan dan matahari dari bumi, dimana:

1 hari = 24 jam

1 bulan = 29.53059 hari

2. Sistem sideris, yang didasarkan atas pergerakan relatif bulan dan matahari terhadap bintang dan alam semesta, dimana:

1 hari = 23 jam 56 menit 4.0906 detik = 86164.0906 detik

1 bulan = 27.321661 hari

Ada perbedaan antara periode bulan sideris dan sinodis. Pada periode sinodis, satu bulan penuh adalah 29.5 hari dimana posisi bulan kembali ke posisi semula tepat pada garis lurus antara matahari dan bumi, dan rutenya berupa lingkaran. Sementara pada periode bulan sideris satu bulan penuh ditempuh selama 27.3 hari dan rutenya bukan berupa lingkaran, melainkan berbentuk kurva yang panjangnya L. Nilai L ini secara matematis dapat dituliskan sebagai:

$$L = v \cdot T$$

Dimana:

v = kecepatan gerak bulan

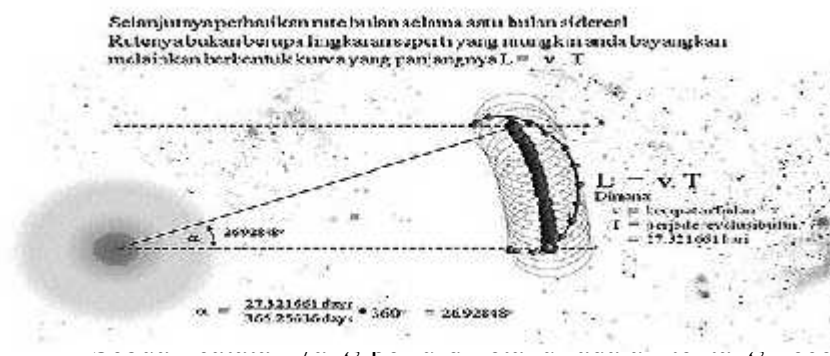
T = periode revolusi bulan = 27.321661 hari

Sudut yang dibentuk oleh revolusi bulan selama satu bulan sideris, adalah:

$$a = 27.321661 \text{ hari} / 365.25636 \text{ hari} \times 360^\circ$$

$$a = 26.92848^\circ$$

Gambar



bulan (v). Ada dua tipe kecepatan bulan, yaitu:

1. Kecepatan relatif terhadap bumi yang bisa dihitung dengan rumus berikut:

$$v_e = 2 \cdot \pi \cdot R / T$$

dimana:

R = jari-jari revolusi bulan = 384264 km

T = periode revolusi bulan = 655.71986 jam

Jadi,

$$v_e = 2 \times 3.14162 \times 384264 \text{ km} / 655.71986 \text{ jam} = 3682.07 \text{ km/jam}$$

2. Kecepatan relatif terhadap bintang atau alam semesta. Kecepatan ini yang akan diperlukan untuk menentukan perhitungan

kecepatan cahaya (sang urusan). Menurut Albert Einstein, kecepatan jenis kedua ini dapat dihitung dengan mengalikan kecepatan jenis pertama dengan $\cos a$, sehingga secara matematis:

$$v = v_e \times \cos a$$

Dimana:

a = sudut yang dibentuk oleh revolusi bumi selama satu bulan sideris
 $= 26.92848^\circ$

Selanjutnya dengan mengingat beberapa parameter yang sudah diketahui berikut ini:

$$L = v \cdot T,$$

$$v = v_e \cdot \cos a,$$

$$v_e = 3682.07 \text{ km/jam},$$

$$a = 26.92848^\circ,$$

$$T = 655.71986 \text{ jam, dan}$$

$$t = 86164.0906 \text{ det},$$

maka nilai kecepatan sang urusan akan menjadi:

$$c \cdot t = 12000 \cdot L$$

$$c \cdot t = 12000 \cdot v \cdot T$$

$$c \cdot t = 12000 \cdot (v_e \cdot \cos a) \cdot T$$

$$c = 12000 \cdot v_e \cdot \cos a \cdot T/t$$

$$c = 12000 \times 3682.07 \text{ km/jam} \times 0.89157 \times 655.71986 \text{ jam} / 86164.0906 \text{ det}$$

$$c = 299792.5 \text{ km/det}$$

Jadi:

$$c = \mathbf{299792.5 \text{ km/det}}$$

Kita bandingkan c (kecepatan sang urusan) hasil perhitungan ini dengan nilai c (kecepatan cahaya) sebagaimana yang sudah diketahui!

Nilai c hasil perhitungan $\Rightarrow c = 299792.5 \text{ km/det}$

Nilai c hasil pengukuran:

1. US National Bureau of Standards, $c = 299792.4574 + 0.0011 \text{ km/det}$
2. The British National Physical Laboratory, $c = 299792.4590 + 0.0008 \text{ km/det}$

3. Konferensi ke 17 tentang Ukuran dan Berat Standar “Satu meter adalah jarak tempuh cahaya dalam ruang hampa selama $1/299792458$ detik”

Sumber: <http://efrialdy.wordpress.com/2010/07/06/menghitung-kecepatan-cahaya-dengan-petunjuk-al-qur%E2%80%99an/>

- **Pemantulan Cahaya**

وَجَعَلَ الْقَمَرَ فِيهِنَّ نُورًا وَجَعَلَ الشَّمْسَ سِرَاجًا ﴿٦﴾

Artinya : Dan Allah menciptakan padanya bulan sebagai cahaya dan menjadikan matahari sebagai pelita?

Imam mufasssir Al Baidhawi menafsiri ayat ini :
“Allah swt memberikan pengetahuan kepada kita, bahwasanya matahari bersinar dengan dirinya sendiri, sementara bulan bersinar karena menerima pantulan sinar matahari dan menyerapnya.”

Ayat lain yang mempertegas bahwa Matahari memiliki cahaya sendiri:

النَّجْمُ الثَّاقِبُ ﴿٢﴾

Artinya : (yaitu) bintang yang cahayanya menembus. (QS. At- Thariq: 3)

Kata Arab untuk Bintang adalah An-Najm (النَّجْمُ) dan cahayanya digambarkan dengan Tsaqib (الثَّاقِبُ), Dia menembus kegelapan dan menghabiskan diri nya sendiri. Jadi, bintang adalah benda angkasa yang memiliki cahayanya sendiri. Dan salah satu dari bintang adalah Matahari, berarti Mataharipun punya cahaya sendiri sama seperti bintang lainnya.

Al-Qur'an membedakan bahwa bulan bercahaya (dari pantulan) dan matahari = pelita (sumber cahaya). Karena Al Qur'an bukan ucapan manusia tapi firman Allah. Matahari & Bulan, keduanya sama-sama menerangi, hanya saja matahari selain menerangi ia juga membawa hawa panas serta menghasilkan cahaya sendiri, adapun bulan memberi cahaya yang tidak ada panasnya dan hanya merupakan pantulan dari matahari.

Sumber: <http://atmosferku.blogspot.com/2013/02/benarkah-qs-nuh-16-bertentangan-dengan.html>

- **Al-Hajj : 47**

وَيَسْتَعْجِلُونَكَ بِالْعَذَابِ وَلَنْ تُخْلِفَ اللَّهُ وَعْدَهُ وَإِنَّ يَوْمًا عِنْدَ رَبِّكَ
كَأَلْفِ سَنَةٍ مِّمَّا تَعُدُّونَ ﴿٤٧﴾

47. dan mereka meminta kepadamu agar azab itu disegerakan, Padahal Allah sekali-kali tidak akan menyalahi janji-Nya. Sesungguhnya sehari disisi Tuhanmu adalah seperti seribu menurut perhitunganmu.

- **Al-sajdah : 5**

يُدَبِّرُ الْأَمْرَ مِنَ السَّمَاءِ إِلَى الْأَرْضِ ثُمَّ يَعْرُجُ إِلَيْهِ فِي يَوْمٍ كَانَ
مِقْدَارُهُ أَلْفَ سَنَةٍ مِّمَّا تَعُدُّونَ ﴿٥﴾

5. Dia mengatur urusan dari langit ke bumi, kemudian (urusan) itu naik kepadanya dalam satu hari yang kadarnya adalah seribu tahun menurut perhitunganmu.

Ayat ini menunjukkan pemoloran waktu, yang disebabkan perbedaan ketinggian karena ada istilah naik, sehingga waktu langit berbeda dengan waktu bumi.

- **Al-maarij : 4**

تَعْرُجُ الْمَلَائِكَةُ وَالرُّوحُ إِلَيْهِ فِي يَوْمٍ كَانَ مِقْدَارُهُ خَمْسِينَ أَلْفَ سَنَةٍ
﴿٤﴾

4. malaikat-malaikat dan Jibril naik (menghadap) kepada Tuhan dalam sehari yang kadarnya limapuluh ribu tahun.

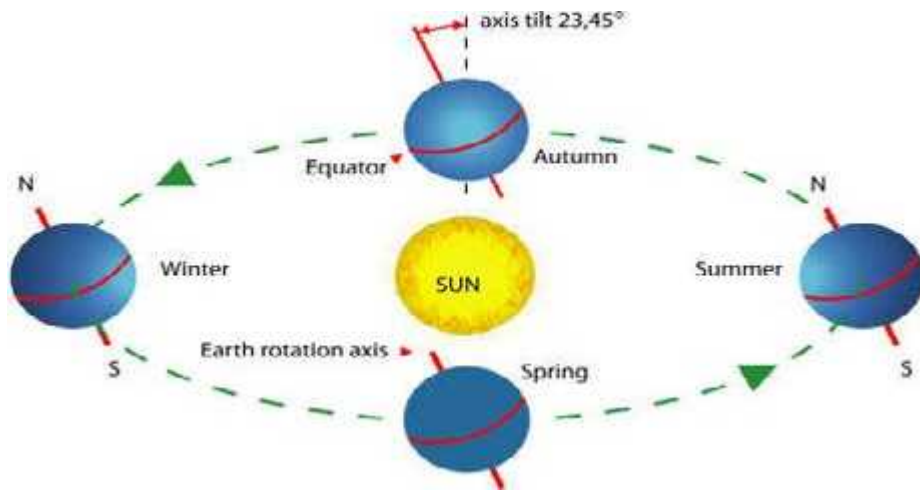
Jika bumi sebagai acuan, relativitas terjadi mungkin karena tempat yang tinggi karena ada istilah naik pada ayat diatas, juga bisa terjadi karena kecepatan para malaikat dan jibril yang mendekati kecepatan cahaya karena malaikat dan jibril bahan dasarnya atau diciptakan dari cahaya. Sehingga waktu mengalami pemoloran satu hari molor menjadi lima puluh ribu tahun di bumi.

TERJADINYA ROTASI DAN REVOLUSI BUMI

إِنَّ فِي خَلْقِ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ وَاخْتِلَافِ اللَّيْلِ وَالنَّهَارِ
لَآيَاتٍ لِّأُولِي الْأَلْبَابِ ﴿١٩٠﴾

190. Sesungguhnya dalam penciptaan langit dan bumi, dan silih bergantinya malam dan siang terdapat tanda-tanda bagi orang-orang yang berakal,

Ayat di atas memberikan gambaran kepada kita, bahwa siang dan malam yang terjadi adalah karena bumi yang mendapatkan sinar dari matahari tersebut berputar pada porosnya (berotasi) dimana siang dan malam tersebut berlangsung berulang-ulang dalam 1 siklus, yakni 24 jam.



وَالْقَمَرَ قَدَّرْنَاهُ مَنَازِلَ حَتَّىٰ عَادَ كَالْعُرْجُونِ الْقَدِيمِ ﴿٣٩﴾ لَا
 الشَّمْسُ يَنْبَغِي لَهَا أَنْ تُدْرِكَ الْقَمَرَ وَلَا اللَّيْلُ سَابِقُ النَّهَارِ
 وَكُلٌّ فِي فَلَكٍ يَسْبَحُونَ ﴿٤٠﴾

39. dan telah Kami tetapkan bagi bulan manzilah-manzilah, sehingga (setelah Dia sampai ke manzilah yang terakhir) Kembalilah Dia sebagai bentuk tandan yang tua[1267].

40. tidaklah mungkin bagi matahari mendapatkan bulan dan malampun tidak dapat mendahului siang. dan masing-masing beredar pada garis edarnya.

[1267] Maksudnya: bulan-bulan itu pada Awal bulan, kecil berbentuk sabit, kemudian sesudah menempati manzilah-manzilah, Dia menjadi purnama, kemudian pada manzilah terakhir kelihatan seperti tandan kering yang melengkung.

Dari ayat di atas dapat dipahami bahwa bumi berevolusi mengelilingi matahari menurut garis edarnya dan bukan matahari yang beredar mengelilingi bumi. Hal ini dapat dijelaskan secara logika, dimana jika

matahari yang bergerak mengelilingi bumi maka bentuk manzilah-manzilah bulan tentunya akan mengalami perubahan dalam 24 jam. Bulan adalah satelit bumi yang turut bersama bumi di dalam berevolusi mengelilingi matahari, dimana bumi dan bulan sama-sama mendapatkan sinarnya dari matahari.

هَذَا الْقُرْآنَ لِلنَّاسِ مِنْ كُلِّ مَثَلٍ ۚ وَكَانَ الْإِنْسَانُ أَكْثَرَ شَيْءٍ
جَدَلًا ﴿٥٤﴾

Dan Sesungguhnya Kami telah mengulang-ulangi bagi manusia dalam Al Quran ini bermacam-macam perumpamaan. dan manusia adalah makhluk yang paling banyak membantah. (Al Kahfi :54)

Ayat diatas merupakan pernyataan Allah SWT tentang kandungan al Quran yang mengingatkan kita dengan berbagai perumpamaan secara berulang-ulang. Apabila kita perluas makna ayat diatas dengan peristiwa atau gejala fisis bahwa Allah menciptakan alam semesta dengan wujudnya atau materinya selalu bergerak secara berulang-ulang. Gerak berulang dalam ruang berdimensi satu sering kita sebut sebagai getaran.

وَمِنْ ءَايَاتِهِ أَنْ يُرْسِلَ الرِّيَّاحَ مُبَشِّرَاتٍ وَلِيُذِيقَكُمْ مِنْ رَحْمَتِهِ
وَلِتَجْرِيَ الْفُلُكُ بِأَمْرِهِ وَلِتَبْتَغُوا مِنْ فَضْلِهِ ۚ وَلَعَلَّكُمْ تَشْكُرُونَ ﴿٤٦﴾

Dan diantara tanda -tanda kekuasaanNya ialah bahwa Dia mengirimkan angin sebagai pembawa berita gembira dan untuk merasakan kepadamu sebagian dari rahmatNya dan supaya kapal dapat berlayar dengan perintahNya dan supaya kamu dapat mencari karuniaNya, mudah-mudahan kamu bersyukur.” (Ar Ruum : 46)

Secara umum “angin” disini sebagai angin yang bertiup membawa awan untuk menurunkan air hujan dan angin yang meniup kalpal layar agar dapat berlayar dilautan. Kita merasakan kedekatan makna “angin” dalam ayat ini adalah gelombang, bukan saja gelombang

bunyi yang membawa berita tetapi juga gelombang radio atau gelombang elektromagnet yang mampu dipancarkan kesegala penjuru dunia bahkan seluruh jagad raya ini.

إِنَّمَا الْمُؤْمِنُونَ الَّذِينَ إِذَا ذُكِرَ اللَّهُ وَجِلَتْ قُلُوبُهُمْ وَإِذَا تُلِيَتْ عَلَيْهِمْ
آيَاتُهُ زَادَتْهُمْ إِيمَانًا وَعَلَىٰ رَبِّهِمْ يَتَوَكَّلُونَ ﴿٢﴾

Sesungguhnya orang-orang yang beriman ialah mereka yang bila disebut nama Allah gemetarlah hati mereka, dan apabila dibacakan ayat-ayatNya bertambahlah iman mereka (karenanya), dan hanya kepada Tuhanlah mereka bertawakkal. (Al-Anfal:2)

Pernyataan turut bergetarnya hati orang beriman karena disebut nama Allah di atas merupakan salah satu gejala fisika syarat terjadinya resonansi. Resonansi terjadi apabila frekuensi dari masing-masing benda sama sehingga dapat bergetar secara bersamaan. Dapat kita bayangkan apabila frekuensi kita selalu sama dengan seruan dan bacaan ayat-ayat Allah, niscaya setiap saat kita akan mengingat dan merasa dekat denganNya. Subhanallah...

A. Ayat-ayat Al Qur'an yang membahas tentang KALOR

1. Ayat yang menjelaskan matahari sebagai sumber kalor

وَأَنَّكَ لَا تَظْمَأُ فِيهَا وَلَا تَصْحَىٰ ﴿١١٩﴾

Artinya:

dan Sesungguhnya kamu tidak akan merasa dahaga dan tidak (pula) akan ditimpa panas matahari di dalamnya".(Q.S. Thaahaa:119)

Ayat ini menjelaskan bahwa Matahari sebagai sumber energi/kalor terbesar yang merupakan salah satu ciptakan Allah SWT.

2. Ayat yang berhubungan perubahan suhu dan perubahan wujud zat yang dipengaruhi oleh kalor

ءَاتُونِي زُبَرَ الْحَدِيدِ ۖ حَتَّىٰ إِذَا سَاوَىٰ بَيْنَ الصَّدَفَيْنِ قَالَ أَنفُخُوا ۖ حَتَّىٰ
 إِذَا جَعَلَهُ نَارًا قَالَ ءَاتُونِي أُفْرِغْ عَلَيْهِ قِطْرًا ﴿٩٦﴾

Artinya: *Berilah aku potongan-potongan besi". hingga apabila besi itu telah sama rata dengan kedua (puncak) gunung itu, berkatalah Dzulkarnain: "Tiuplah (api itu)". hingga apabila besi itu sudah menjadi (merah seperti) api, diapun berkata: "Berilah aku tembaga (yang mendidih) agar aku kutuangkan ke atas besi panas itu". (Q.S. Al Kahfi:96)*

Ayat ini menjelaskan bahwa benda yang di panaskan terjadi peristiwa perubahan wujud. Dalam ayat ini dijelaskan bahwa tembaga yang awalnya berupa zat padat kemudian dipnaskan tembaga tersebut akan mendidih(meleleh)

3. Ayat yang menjelaskan pengaruh kalor terhadap perubahan suhu

فِي سَمُومٍ وَحَمِيمٍ ﴿٤٢﴾ وَظِلٍّ مِّن تَحْمُومٍ ﴿٤٣﴾ لَا بَارِدٍ وَلَا كَرِيمٍ ﴿٤٤﴾

Artinya:

Dalam (siksaan) angin yang Amat panas, dan air panas yang mendidih,

Dan dalam naungan asap yang hitam.

Tidak sejuk dan tidak menyenangkan. (Q.S. Al Waqi'ah:42-44)

Hubungan ayat ini dengan kalor adalah adanya hubungan antara kalor dengan suhu yang dimiliki oleh suatu benda.

Impuls dan Momentum

1. Surat Al Jaatsiyah Ayat 22

وَخَلَقَ اللَّهُ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضَ بِالْحَقِّ وَلِتُجْزَىٰ كُلُّ نَفْسٍ بِمَا كَسَبَتْ
 وَهُمْ لَا يُظْلَمُونَ ﴿٢٢﴾

22. dan Allah menciptakan langit dan bumi dengan tujuan yang benar dan agar dibalasi tiap-tiap diri terhadap apa yang dikerjakannya, dan mereka tidak akan dirugikan. (Q.S Al Jaatsiyah :22)

Ayat diatas merupakan penjabaran interaksi yang terjadi dialam secara lebih luas lagi. Interaksi tidak sekedar saling pengaruh mempengaruhi, saling memberi dan saling menerima antar manusia, mahluk atau benda.

Penjelasan Surat Al Jaatsiyah Ayat 22 di atas berkaitan dengan materi Fisika yaitu

Momentum adalah sebuah nilai dari perkalian materi yang bermassa / memiliki bobot dengan pergerakan / kecepatan. Dalam Fisika momentum dilambangkan dengan huruf 'p', secara matematis momentum dapat dirumuskan :

$$p = m v$$

Keterangan:

p = momentum (kg.m/s)

m = massa (kg)

v = kecepatan benda (m/s)

Momentum akan berubah seiring dengan perubahan massa dan kecepatan. Semakin cepat pergerakan suatu materi/benda akan semakin besar juga momentumnya. Semakin besar momentum, maka semakin dahsyat kekuatan yang dimiliki oleh suatu benda. Jika materi dalam keadaan diam, maka momentumnya sama dengan nol. Sebaliknya semakin cepat pergerakannya, semakin besar juga momentumnya. (Filosofi : Jika manusia tidak mau bergerak / malas, maka hasil kerjanya sama dengan nol).

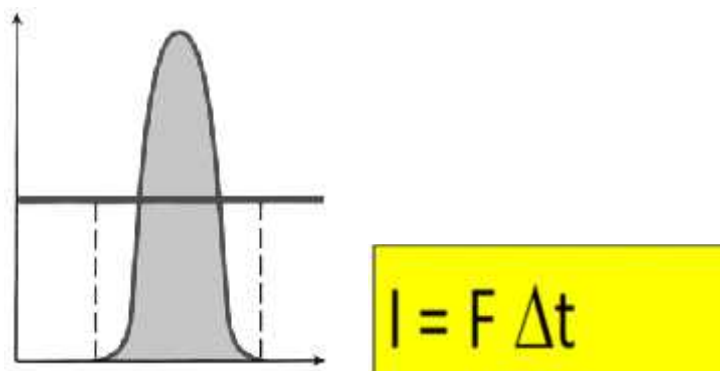
2. Surat Al Qashash Ayat 88

وَلَا تَدْعُ مَعَ اللَّهِ إِلَهًا آخَرَ لَا إِلَهَ إِلَّا هُوَ كُلُّ شَيْءٍ هَالِكٌ إِلَّا وَجْهَهُ ۚ
لَهُ الْحُكْمُ وَإِلَيْهِ تُرْجَعُونَ ﴿٨٨﴾

janganlah kamu sembah di samping (menyembah) Allah, Tuhan apapun yang lain. tidak ada Tuhan (yang berhak disembah) melainkan Dia. tiap-tiap sesuatu pasti binasa, kecuali Allah. bagi-Nyalah segala penentuan, dan hanya kepada-Nyalah kamu dikembalikan. (Q.S Al Qashash:88)

Surat Al Qashash Ayat 88 diatas berkaitan dengan materi fisika yaitu

Impuls didefinisikan sebagai hasil kali antara gaya dengan selang waktu gaya itu bekerja pada benda atau impuls ialah perubahan momentum / selisih dari momentum atau momentum awal dikurangi momentum akhir. Dalam Fisika impuls dilambangkan dengan simbol / huruf "I". Secara matematis impuls dirumuskan :



Keterangan:

I = impuls (Ns)

F = gaya (N)

Δt = selang waktu (s)

Semakin kecil waktu sentuh, maka semakin besar gaya yang akan diterima benda. Semakin lama waktu sentuh, maka semakin kecil gaya yang diterima benda.

3. Surat Al Baqarah Ayat 25

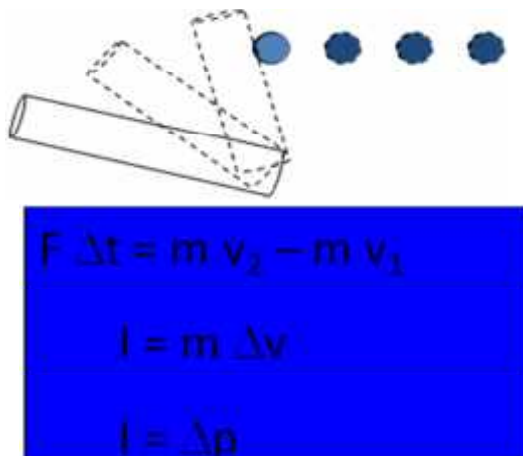
وَدَشِّرِ الَّذِينَ ءَامَنُوا وَعَمِلُوا الصَّالِحَاتِ أَنَّ هُمْ جَنَّاتٍ تَجْرَى مِنْ
تَحْتِهَا الْأَنْهَارُ كُلَّمَا رُزِقُوا مِنْهَا مِنْ ثَمَرَةٍ رِزْقًا قَالُوا هَذَا الَّذِي
رُزِقْنَا مِنْ قَبْلُ وَأُتُوا بِهِ مُتَشَبِهًا وَلَهُمْ فِيهَا أَزْوَاجٌ مُطَهَّرَةٌ وَهُمْ فِيهَا
خَالِدُونَ ﴿٢٥﴾

dan sampaikanlah berita gembira kepada mereka yang beriman dan berbuat baik, bahwa bagi mereka disediakan surga-surga yang mengalir sungai-sungai di dalamnya. Setiap mereka diberi rezki buah-buahan dalam surga-surga itu, mereka mengatakan : "Inilah yang pernah diberikan kepada Kami dahulu." mereka diberi buah-buahan yang serupa dan untuk mereka di dalamnya ada isteri-isteri yang suci dan mereka kekal di dalamnya (Q.S Al Baqarah:25)

Surat Al Baqarah ayat 25 diatas berkaitan dengan hubungan antara momentum dan impuls serta hukum kekekalan momentum yaitu

HUBUNGAN ANTARA MOMENTUM DENGAN IMPULS

Impuls didefinisikan sebagai perubahan momentum yang dimiliki oleh suatu benda.



Keterangan:

I = impuls (Ns)

F = gaya (N)

Δt = selang waktu (s)

Δp = perubahan momentum (kg.m/s)

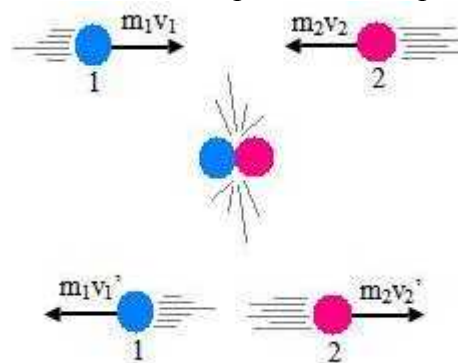
m = massa (kg)

Δv = kecepatan benda (m/s)

HUKUM KEKALKAN MOMENTUM

Hukum Kekekalan Momentum

Tidak peduli berapapun massa dan kecepatan benda yang saling bertumbukan, ternyata momentum total sebelum tumbukan = momentum total setelah tumbukan. Hal ini berlaku apabila tidak ada gaya luar alias gaya eksternal total yang bekerja pada benda yang bertumbukan. Jadi analisis kita hanya terbatas pada dua benda yang bertumbukan, tanpa ada pengaruh dari gaya luar.



Jika dua benda yang bertumbukan diilustrasikan dengan gambar di atas, maka secara matematis, hukum kekekalan momentum dinyatakan dengan persamaan :

Momentum *sebelum* tumbukan = momentum *setelah* tumbukan

$$m_1v_1 + m_2v_2 = m_1v_1' + m_2v_2'$$

m_1	=	massa	benda	1,
m_2	=	massa	benda	2,

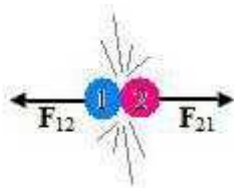
v_1 = kecepatan benda 1 sebelum tumbukan,
 v_2 = kecepatan benda 2 sebelum tumbukan,
 v'_1 = kecepatan benda 1 setelah tumbukan,
 v'_2 = kecepatan benda 2 setelah tumbukan.
 Jika dinyatakan dalam momentum, maka :
 $m_1 v_1$ = momentum benda 1 sebelum tumbukan, $m_2 v_2$ = momentum benda 2 sebelum tumbukan, $m_1 v'_1$ = momentum benda 1 setelah tumbukan, $m_2 v'_2$ = momentum benda 2 setelah tumbukan.
 Kita tulis kembali persamaan hukum II Newton :

$$\Sigma F = \frac{\Delta p}{\Delta t}$$

Sekarang kita kalikan kedua ruas dengan Δt , sehingga persamaan di atas menjadi :

$$\Sigma F \Delta t = \Delta p$$

Ketika bola 1 dan bola 2 bertumbukan, bola 1 memberikan gaya pada bola 2 sebesar F_{21} , di mana arah gaya tersebut ke kanan (perhatikan gambar di bawah)



Momentum bola 2 dinyatakan dengan persamaan :

$$\Delta p_2 = F_{21} \Delta t$$

$$\Delta p'_2 - \Delta p_2 = F_{21} \Delta t$$

$$m_2 v'_2 - m_2 v_2 = F_{21} \Delta t \rightarrow \text{persamaan 1}$$

Berdasarkan Hukum III Newton (Hukum aksi-reaksi), bola 2 memberikan gaya reaksi pada bola 1, di mana besar $F_{12} = -F_{21}$. (Ingat ya, besar gaya reaksi = gaya aksi. Tanda negatif menunjukkan bahwa arah gaya reaksi berlawanan dengan arah gaya aksi)

Momentum bola 1 dinyatakan dengan persamaan :

$$\Delta p_1 = F_{12} \Delta t = -F_{21} \Delta t$$

$$\Delta p'_1 - \Delta p_1 = F_{12} \Delta t = -F_{21} \Delta t$$

$$m_1 v'_1 - m_1 v_1 = F_{12} \Delta t = -F_{21} \Delta t \rightarrow \text{persamaan 2}$$

Karena $F_{12} \Delta t = -F_{21} \Delta t$, maka kita dapat

menggabungkan persamaan 1 dan persamaan 2

$$m_1 v'_1 - m_1 v_1 = -(m_2 v'_2 - m_2 v_2)$$

$$m_1 v'_1 - m_1 v_1 = -m_2 v'_2 + m_2 v_2$$

$$m_1 v'_1 + m_2 v'_2 = m_1 v_1 + m_2 v_2$$

Persamaan ini juga bisa ditulis dalam bentuk :

$$m_1 v_1 + m_2 v_2 = m_1 v'_1 + m_2 v'_2$$

Besaran

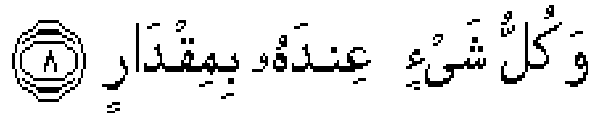
Besaran fisika tersebut merupakan ciptaan Allah SWT yang telah ditetapkan ukuran-ukuran tertentu dengan rapi sesuai eksistensinya. Jadi besaran-besaran yang dikembangkan oleh manusia secara tidak langsung merupakan ayat-ayat Allah yaitu Alam semesta ini beserta isinya. Allah SWT telah menciptakan keteraturan-keteraturan pada alam semesta ini, dan dari sunnatullah inilah besaran-besaran fisika itu ditumbuh-kembangkan hingga melahirkan Iptek yang sangat populer saat ini dan menjamur penggunaannya di segala bidang. Keterangan tentang hal ini juga dapat dipetik dari beberapa ayat-ayat Allah SWT dalam Al-Qur'an, seperti berikut ini:

إِنَّا كُلَّ شَيْءٍ خَلَقْنَاهُ بِقَدَرٍ ﴿٤٩﴾

” Sesungguhnya Kami menciptakan segala sesuatu menurut ukuran”.
(Al Qamar: 49)

وَخَلَقَ كُلَّ شَيْءٍ فَقْدَرَهُ تَقْدِيرًا ﴿٥٠﴾

” Dia telah menciptakan segala sesuatu dan Dia menetapkan ukuran-ukurannya dengan serapi-rapinya.” (Al Furqan :2)



QS. Ar-Raad : 8 yang artinya :”... Dan segala sesuatu pada sisi-Nya ada ukurannya.”

Ayat diatas mengisyaratkan bahwa kata ” Ukuran” adalah apa yang ada di alam ini dapat dinyatakan dalam dengan dua peran, yang pertama sebagai bilangan dengan sifat dan ketelitian yang terkandung didalamnya dan yang keduanya sebagai hukum atau aturan. Makna ukuran baik yang berperan sebagai bilangan maupun hukum atau aturan, keduanya tersusun sangat rapi dan sistematis serta berhubungan sempurna satu sama lain dengan penuh keteraturan.

Dalam fisika, besaran adalah segala sesuatu yang dapat diukur dan dapat dinyatakan dengan angka. Besaran fisika dikelompokkan menjadi dua yaitu besaran pokok dan turunan. Besaran pokok adalah besaran yang satuannya telah ditetapkan terlebih dahulu dan tidak diturunkan dari besaran lain. Ada 7 besaran pokok, yaitu: panjang, massa, waktu, suhu, kuat arus, dan intensitas cahaya. Besaran turunan adalah besaran yang diturunkan satu atau lebih besaran pokok. Misalnya, luas dari panjang x lebar, volume dari panjang x lebar x tinggi

Gerak Melingkar

1. Pendahuluan

Dalam menyelidiki gerak sebuah benda kita dapat mengajukan dua pertanyaan. Pertama, bagaimanakah benda tersebut bergerak? Kedua, bagaimanakah hubungan antara benda dengan penyebab gerak benda? Jawaban pertanyaan pertama akan kita dapat, jika dengan suatu cara kita dapat menentukan letak benda pada setiap saat. Dari informasi ini dapat kita tentukan kemudian berapa kecepatan benda tersebut bergerak dan bagaimana kecepataannya berubah terhadap waktu. Ambilah sebagai contoh gerak bumi mengelilingi matahari. Pengetahuan kita mengenai hal itu

diperoleh secara bertahap. Pada abad ke-16, Copernicus menyatakan bahwa deskripsi gerak bumi lebih sederhana jika dipandang bahwa bumi mengelilingi matahari. Seperti yang dijelaskan di Al-Quran Surat Al-Anbiya Ayat 33, yaitu :

وَهُوَ الَّذِي خَلَقَ اللَّيْلَ وَالنَّهَارَ وَالشَّمْسَ وَالْقَمَرَ ۚ كُلٌّ فِي فَلَكٍ

يَسْبَحُونَ ﴿٣٣﴾

Artinya : “dan Dialah yang telah menciptakan malam dan siang, matahari dan bulan. masing-masing dari keduanya itu beredar di dalam garis edarnya”

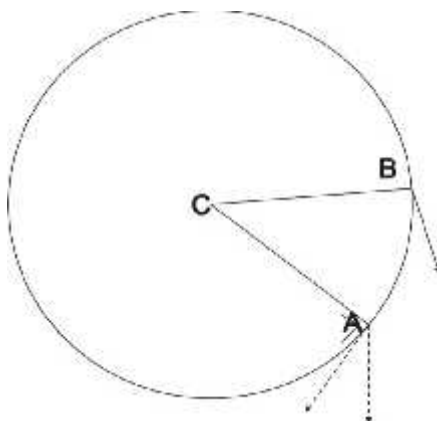
Cara menyelidiki dan menyatakan gerak benda, tanpa memandang sebab musababnya merupakan bagian mekanika yang disebut “KINEMATIKA”

2. Gerak Melingkar

Untuk menentukan kedudukan bumi terhadap waktu, Tycho Brace (1546-1601) mengamati letak bintang. Sesuai dengan pernyataan Al-Quran paa Surat Yasiin Ayat 39, yaitu :

وَالْقَمَرَ قَدَرْنَاهُ مَنَازِلَ حَتَّىٰ عَادَ كَالْعُرْجُونِ الْقَدِيمِ ﴿٣٩﴾

Artinya : “dan telah Kami tetapkan bagi bulan manzilah-manzilah, sehingga (setelah Dia sampai ke manzilah yang terakhir) Kembalilah Dia sebagai bentuk tandan yang tua.”



Dari ayat diatas, mka tampak bahwa di samping berpindah dari satu tempat ke tempat lain, bulan juga berputar. Gerak yang berhubungan dengan PERPINDAHAN seluruh bagian dari satu tempat ke tempat lain disebut “translasi”. Dan gerak putar (rotasi) pada bagian yang tidak berpindah yaitu sumbu putar.

Sebuah bintang melakukan gerak melingkar. Pada saat t partikel berada di titik P dan vektor kecepatan pada setiap saat adalah sepanjang garis singgung lingkaran pada arah gerak partikel. Perubahan vektor kecepatan dinyatakan oleh $\Delta \mathbf{v} = \mathbf{v}' - \mathbf{v}$, sehingga percepatan rata-rata dalam selang waktu Δt diberikan oleh :

$$\mathbf{a} = \frac{\Delta \mathbf{v}}{\Delta t}$$

Jika sudut kecil, besar vektor \mathbf{v} dapat dihitung :

$$|\Delta \mathbf{v}| = 2v \sin \frac{\Delta \theta}{2}$$

Jika waktu dibuat kecil, maka sudut juga menjadi sangat kecil, sehingga kita dapat menggunakan hubungan

$$\sin \frac{\Delta \theta}{2} = \frac{\Delta \theta}{2}$$

Dari persamaan 1 dapat ditulis sebagai berikut :

$$|\Delta \mathbf{v}| = 2v \frac{\Delta \theta}{2} = v \Delta \theta$$

Disini besaran sudut adalah dalam satuan radius. Busur PP' mempunyai panjang s dengan :

$$\Delta s = r \Delta \theta \quad \text{atau} \quad \Delta \theta = \frac{\Delta s}{r}$$

Untuk waktu yang “sangat kecil” kita selalu dapat tuliskan :

$$\Delta s = v \Delta t$$

Dari persamaan diatas, kita peroleh

$$|\Delta \mathbf{v}| = \frac{v \Delta s}{r} = \frac{v(v \Delta t)}{r} = \frac{v^2}{r} \Delta t$$

Akibatnya besar percepatan sesaat yang kita tuliskan adalah

$$\mathbf{a} = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta \mathbf{v}}{\Delta t} = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{v^2 \Delta t}{r \Delta t} = \frac{v^2}{r}$$

Arah vektor percepatan sesaat diberikan oleh arah \mathbf{v} . Jika waktu dibuat sangat kecil maka arah \mathbf{v} akan tegak lurus arah garis singgung lingkaran di titik P. Jadi arah percepatan adalah menuju pusat atau arah sentripetal, sehingga percepatan pada gerak lingkaran beraturan disebut percepatan sentripetal. Hal ini sesuai dengan peredaran matahari dan bulan yang bergerak melingkar beraturan pada orbitnya yang terdapat dalam surat Yasiin ayat 40, yaitu :

لَا الشَّمْسُ يَنْبَغِي لَهَا أَنْ تُدْرِكَ الْقَمَرَ وَلَا اللَّيْلُ سَابِقُ النَّهَارِ ۚ وَكُلٌّ فِي
فَلَكَ يَسْبَحُونَ ﴿٢٠﴾

Artinya : “tidaklah mungkin bagi matahari mendapatkan bulan dan malampun tidak dapat mendahului siang. dan masing-masing beredar pada garis edarnya.”

MATERI CAHAYA

Cahaya digolongkan sebagai suatu bentuk radiasi. Radiasi adalah sesuatu yang memancar keluar dari suatu sumber tetapi bukan merupakan zat. Cahaya dapat dilihat mata manusia. Cahaya termasuk gelombang elektromagnetik, yaitu gelombang yang getarannya adalah medan listrik dan medan magnetik. Getaran ini tegak lurus terhadap arah perambatan cahaya, sehingga cahaya termasuk gelombang transversal. Cahaya matahari dapat merambat melalui ruang hampa. **Kelajuan gelombang ini adalah 300 juta m/s.**

Cahaya yang dipancarkan sumber cahaya akan merambat kesegala arah dengan lurus. Karena cahaya merambat lurus, dan mengenai benda, maka dibelakang benda tidak akan terkena cahaya dan gelap. Ruang gelap di belakang benda yang terkena cahaya disebut bayang-bayang. Bayang-bayang ada dua jenis, yaitu bayang-bayang gelap (inti/umbra) dan bayang-bayang kabur (penumbra). Bayangan inti terbentuk bila cahaya berasal dari sumber cahaya yang kecil. Bayang-bayang kabur terbentuk bila cahaya berasal dari sumber cahaya yang besar.

Berdasarkan daya tembus terhadap cahaya, benda digolongkan menjadi:

- Benda bening: benda yang meneruskan semua cahaya yang mengenainya, misalkan kaca
- Benda tembus cahaya: benda yang meneruskan sebagian cahaya yang mengenainya, misalkan kertas tipis

- Benda tidak tembus cahaya: benda yang sama sekali tidak meneruskan cahaya yang mengenainya misalkan kayu

➤ **Pemantulan Cahaya**

Pada permukaan benda yang rata seperti cermin datar, cahaya dipantulkan membentuk suatu pola yang teratur. Sinar-sinar sejajar yang datang pada permukaan cermin dipantulkan sebagai sinar-sinar sejajar pula. Akibatnya cermin dapat membentuk bayangan benda. Pemantulan semacam ini disebut *pemantulan teratur atau pemantulan biasa*.

Berbeda dengan benda yang memiliki permukaan rata, pada saat cahaya mengenai suatu permukaan yang tidak rata, maka sinar-sinar sejajar yang datang pada permukaan tersebut dipantulkan tidak sebagai sinar-sinar sejajar. *Pemantulan seperti ini disebut pemantulan baur*

Hukum pemantulan cahaya dikemukakan oleh W. Snellius, menurutnya apabila seberkas cahaya mengenai permukaan bidang datar yang rata, maka akan berlaku aturanaturan sebagai berikut :

1. Sinar datang (sinar jatuh), garis normal, dan sinar pantul terletak pada satu bidang datar.
2. Sudut sinar datang (sinar jatuh) selalu sama dengan sudut sinar pantul (sudut i = sudut r)

Bayangan terbentuk karena berkas cahaya mengenai suatu benda yang rata akan dipantulkan secara teratur. Bayangan yang terbentuk ada dua jenis, yaitu

- Bayangan nyata: bayangan yang dapat ditangkap oleh layar
- Bayangan maya: bayangan yang tidak dapat ditangkap oleh layar

• **Pemantulan Cahaya pada Cermin Datar**

Sifat bayangan pada cermin datar :

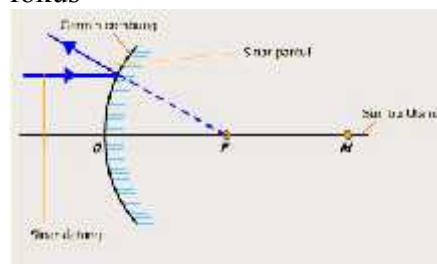
1. Bayangan yang terjadi sama besar dengan benda.
2. Bayangan yang terjadi sama tegak.
3. Jarak benda sama dengan jarak bayangan

4. Bayangan cermin tertukar sisinya, artinya bagian kanan benda menjadi bagian kirinya.
5. Bayangan cermin merupakan bayangan semu, artinya bayangan tidak dapat ditangkap oleh layar.

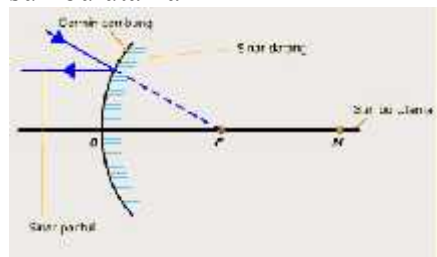
- **Pemantulan Cahaya pada Cermin Cembung**

Cermin cekung adalah cermin lengkung dengan lapisan mengkilap pada bagian dalam. Cermin cekung memiliki sifat mengumpulkan cahaya. Hukum pemantulan juga berlaku pada cermin cembung. Tiga sinar istimewa pada cermin cembung adalah:

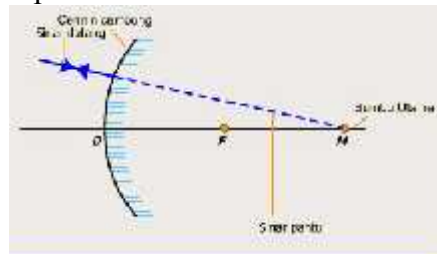
1. Sinar datang sejajar sumbu utama dipantulkan melalui titik fokus



2. Sinar datang melalui titik fokus dipantulkan sejajar dengan sumbu utama



3. Sinar datang menuju titik pusat kelengkungan cermin dipantulkan kembali melalui titik pusat kelengkungan juga



Sifat Bayangan Pada Cermin Cembung selalu maya, tegak, dan diperkecil.

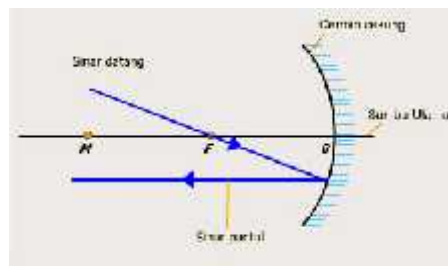
Penggunaan cermin cekung antara lain :

- Kaca rias, cermin cekung dengan fokus yang besar dapat dijadikan kaca rias, karena menghasilkan bayangan yang diperbesar
- Parabola, cermin cekung banyak digunakan sebagai parabola karena sifatnya yang mengumpulkan gelombang
- Teropong, cermin cekung digunakan pada teropong pantul pengganti lensa okuler

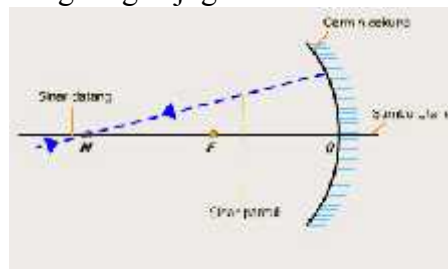
• Pemantulan Cahaya pada Cermin Cekung

Cermin cembung adalah cermin lengkung dengan lapisan cermin di bagian luar. Cermin cembung bersifat menyebarkan cahaya. Hukum pemantulan juga berlaku pada cermin cekung. Tiga sinar istimewa pada cermin cekung adalah:

1. Sinar datang sejajar sumbu utama dipantulkan melalui titik fokus
2. Sinar datang melalui titik fokus dipantulkan sejajar dengan sumbu utama



3. Sinar datang menuju titik pusat kelengkungan cermin dipantulkan kembali melalui titik pusat kelengkungan juga



Sifat Bayangan Pada Cermin Cekung :

- Jika benda berada di ruang I, maka bayangan berada di ruang IV. Sifat bayangannya adalah maya, tegak, dan diperbesar.
 - Jika benda berada di ruang II, maka bayangan berada di ruang III. Sifat bayangannya adalah nyata, terbalik, dan diperbesar.
 - Jika benda berada di ruang III, maka bayangan berada di ruang II. Sifat bayangannya adalah nyata, terbalik, dan diperkecil.
- Cermin Cembung dalam kehidupan sehari-hari. Karena sifatnya selalu membentuk bayangan yang tegak, maya dan diperkecil, sehingga cermin ini mampu membentuk bayangan benda yang sangat luas. Dengan sifat ini maka cermin cembung banyak digunakan pada:
- kaca spion pada kendaraan
 - kaca pengintai pada supermarket
 - kaca spion pada tikungan jalan

• **Hubungan Jarak Fokus, Jarak Benda, dan Jarak Bayangan**

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{s} + \frac{1}{s'}$$

Atau

$$\frac{2}{R} = \frac{1}{s} + \frac{1}{s'}$$

Keterangan:

f : jarak fokus cermin

s : jarak benda ke cermin

s' : jarak bayangan ke cermin

R : pusat kelengkungan cermin

• **Perbesaran Bayangan pada Cermin**

$$M = \left| \frac{s'}{s} \right| = \left| \frac{h'}{h} \right|$$

Keterangan:

M : perbesaran bayangan

h' : tinggi bayangan benda

h : tinggi benda

s' : jarak bayangan benda ke cermin

s : jarak benda ke cermin

➤ **Pembiasan Cahaya**

Pembiasan cahaya adalah pembelokan cahaya ketika berkas cahaya melewati bidang batas dua medium yang berbeda indeks biasnya. Arah pembiasan cahaya dibedakan menjadi dua macam yaitu :

a. mendekati garis normal

Cahaya dibiaskan mendekati garis normal jika cahaya merambat dari medium optik kurang rapat ke medium optik lebih rapat, contohnya cahaya merambat dari udara ke dalam air.

b. menjauhi garis normal

Cahaya dibiaskan menjauhi garis normal jika cahaya merambat dari medium optik lebih rapat ke medium optik kurang rapat, contohnya cahaya merambat dari dalam air ke udara.

Syarat-syarat terjadinya pembiasan :

1. Cahaya melalui dua medium yang berbeda kerapatan optiknya
2. Cahaya datang tidak tegak lurus terhadap bidang batas (sudut datang lebih kecil dari 90°)

- **Persamaan indeks bias mutlak**

Menurut Christian Huygens (1629-1695) : “*Perbandingan laju cahaya dalam ruang hampa dengan laju cahaya dalam suatu zat dinamakan **indeks bias**.*” Indeks bias mutlak medium adalah indeks bias medium saat berkas cahaya dari ruang hampa melewati medium tersebut.

$$n = \frac{c}{v}$$

dimana :

n = indeks bias

c = laju cahaya dalam ruang hampa (3×10^8 m/s)

v = laju cahaya dalam zat

Indeks bias relatif merupakan perbandingan indeks bias dua medium berbeda. Indeks bias relatif medium kedua terhadap medium pertama adalah perbandingan indeks bias antara medium kedua dengan indeks bias medium pertama. Pembiasan cahaya menyebabkan kedalaman semu dan pemantulan sempurna.

Hukum pembiasan cahaya dikemukakan oleh Snellius. Hukum tersebut berbunyi

- Sinar datang, sinar bias, dan garis normal terletak pada satu bidang
- Perbandingan sinus sudut datang dan sinus sudut bias cahaya yang memasuki bidang batas dua medium yang berbeda adalah konstan.

- **Pembiasan Cahaya pada Prisma**

Bahan bening yang dibatasi oleh dua bidang permukaan yang bersudut disebut *prisma*.

Besarnya sudut antara kedua permukaan itu disebut *sudut pembias*. Apabila seberkas cahaya masuk pada salah satu permukaan prisma, cahaya akan dibiaskan dari permukaan prisma lainnya. Karena adanya dua kali pembiasan, maka pada prisma terbentuklah sudut penyimpangan yang disebut *sudut deviasi*. *Sudut deviasi adalah sudut yang dibentuk oleh perpotongan dari perpanjangan cahaya datang dengan perpanjangan cahaya bias yang meninggalkan prisma.*

Pemantulan Internal Sempurna (Total Internal Reflection)

Pemantulan internal sempurna adalah pemantulan yang terjadi pada bidang batas dua zat bening yang berbeda kerapatan optiknya.

_ Cahaya datang yang berasal dari air (medium optik lebih rapat) menuju ke udara (medium optik kurang rapat) dibiaskan menjauhi garis normal.

_ Pada sudut datang tertentu, maka sudut biasnya akan 90° dan dalam hal ini berkas bias akan berimpit dengan bidang batas. Sudut datang dimana hal ini terjadi dinamakan *sudut kritis* (sudut batas). *Sudut kritis adalah sudut datang yang mempunyai sudut bias 90° atau yang mempunyai cahaya bias berimpit dengan bidang batas.*

_ Apabila sudut datang yang telah menjadi sudut kritis diperbesar lagi, maka cahaya biasnya tidak lagi menuju ke udara, tetapi seluruhnya dikembalikan ke dalam air (dipantulkan). Peristiwa inilah yang dinamakan pemantulan internal sempurna. Syarat terjadinya pemantulan internal sempurna :

- a. Cahaya datang berasal dari zat yang lebih rapat menuju ke zat yang lebih renggang.
- b. Sudut datang lebih besar dari sudut kritis.

Beberapa peristiwa pemantulan sempurna dapat kita jumpai dalam kehidupan sehari-hari, diantaranya :

- a. Terjadinya fatamorgana
- b. Intan dan berlian tampak berkilauan
- c. Teropong prisma
- d. Periskop prisma
- e. Serat optik, digunakan pada alat telekomunikasi atau bidang kedokteran. Serat ini digunakan untuk mentransmisikan percakapan telepon, sinyal video, dan data komputer.

Dispersi cahaya adalah penguraian warna-warna cahaya. Suatu berkas sinar putih bila melalui prisma akan terurai menjadi warna merah, jingga, kuning, hijau, biru dan ungu. Dispersi cahaya terjadi karena setiap warna cahaya memiliki panjang gelombang yang berbeda sehingga sudut biasnya berbeda-beda.

- Cahaya putih terdiri dari gabungan beberapa warna, yaitu merah, hijau dan biru.
- Putih disebut warna polikromatik, yaitu warna cahaya yang masih bisa diuraikan lagi menjadi warna-warna dasar.
- Merah, hijau dan biru merupakan warna dasar atau warna monokromatik, yaitu warna cahaya yang tidak dapat diuraikan kembali.

Pembiasan dan Pemantulan sempurna pada kehidupan sehari-hari

_ Pembiasan sinar bintang, karena cahaya bintang merambat dari ruang hampa ke atmosfer yang kerapatannya berbeda-beda, maka cahaya tersebut dibiaskan mendekati garis normal, sehingga bintang yang kita lihat tidak tepat pada posisi aslinya.

_ Kayu yang bengkok dan kolam yang dangkal.

_ Bila kita memasukkan sebagian kayu kedalam air, maka kita melihat kayu membengkok.

_ Bila kita perhatikan dasar kolam, kolam akan tampak lebih dangkal.

_ Pelangi adalah hasil dari pembiasan dan dispersi cahaya oleh titik-titik air yang ada di udara

_ Fatamorgana, Pada siang hari yang panas terik kita sering melihat bayangan air pada jalan. Hal ini disebabkan oleh cahaya matahari yang mengalami pemantulan sempurna karena perbedaan kerapatan udara diatas jalan.

_ Kacamata minus (negatif) atau kacamata plus (positif) dapat membuat jelas pandangan bagi penderita rabun jauh atau rabun dekat karena adanya pembiasan

- **Pembiasan Cahaya pada Lensa Cekung**

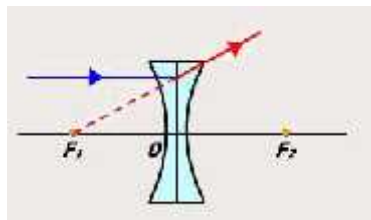
Lensa cekung biasa disebut juga lensa negatif atau lensa divergen atau lensa concave. Lensa cekung memiliki ciri lebih tipis pada bagian tengah. Lensa cekung ada 3 jenis, yaitu:

- a. lensa cekung-cekung (biconcave) yaitu lensa kedua permukaannya cekung.
- b. lensa cekung-datar (plan-concave) yaitu lensa yang permukaannya satu cekung dan yang lain datar.
- c. lensa cekung-cembung (convex-concave) yaitu lensa yang permukaannya satu cekung yang lainnya cembung.

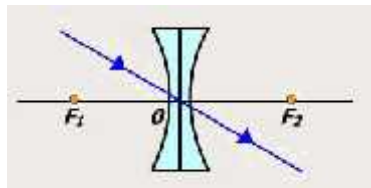
Sifat bayangannya lensa cekung selalu maya, tegak, dan diperkecil

Sinar-sinar istimewa pada lensa cekung adalah:

1. Sinar datang sejajar sumbu utama dibiaskan seolah-olah berasal dari titik fokus F_1



2. Sinar datang yang melalui titik pusat lensa tidak mengalami pembiasan



3. Sinar datang yang seolah-olah menuju titik fokus, dibiaskan sejajar dengan sumbu utama

- **Pembiasan Cahaya pada Lensa Cembung**

Lensa cembung biasa disebut juga lensa positif atau lensa konvergen atau lensa konvex. Lensa cembung memiliki ciri tebal dibagian tengah. Lensa cembung ada 3 jenis, yaitu:

- lensa cembung-cembung (biconvex) yaitu lensa kedua permukaannya cembung.
- lensa cembung-datar (plan convex)) yaitu lensa yang permukaannya satu cembung dan yang lain datar.
- lensa cembung-cekung (concave convex) yaitu lensa yang permukaannya satu cembung yang lainnya cekung.

Sinar-sinar istimewa pada lensa cembung adalah:

- Sinar datang sejajar sumbu utama dibiaskan melalui titik focus
- Sinar datang yang melalui titik pusat lensa tidak mengalami pembiasan
- Sinar datang melalui titik fokus akan dibiaskan sejajar sumbu utama

Sifat Bayangan pada Lensa Cembung

- _ Jika benda di ruang I, maka bayangan yang terbentuk adalah maya, tegak, diperbesar.
- _ Jika benda di ruang II, maka bayangan yang terbentuk adalah nyata, terbalik, diperbesar.
- _ Jika benda di ruang III, maka bayangan yang terbentuk adalah nyata, terbalik, diperkecil.

Rumus-Rumus Lensa

- Kekuatan lensa adalah kemampuan lensa untuk mengumpulkan cahaya. Kekuatan lensa berbanding terbalik dengan fokus lensa. Lensa dengan fokus kecil memiliki kekuatan lensa yang besar. Kekuatan lensa (P) dihitung dengan satuan dioptri dapat dihitung dengan persamaan:

$$P = \frac{1}{f}$$

Keterangan :

P = daya lensa, satuannya dioptri

f = jarak titik api, satuannya meter (m)

Lensa cembung memiliki kekuatan lensa positif dan lensa cekung memiliki kekuatan lensa negative.

2. Rumus pembentukan bayangan pada lensa

$$\frac{n}{s} + \frac{n'}{s'} = (n - n') \left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2} \right)$$

3. Rumus lensa gabungan

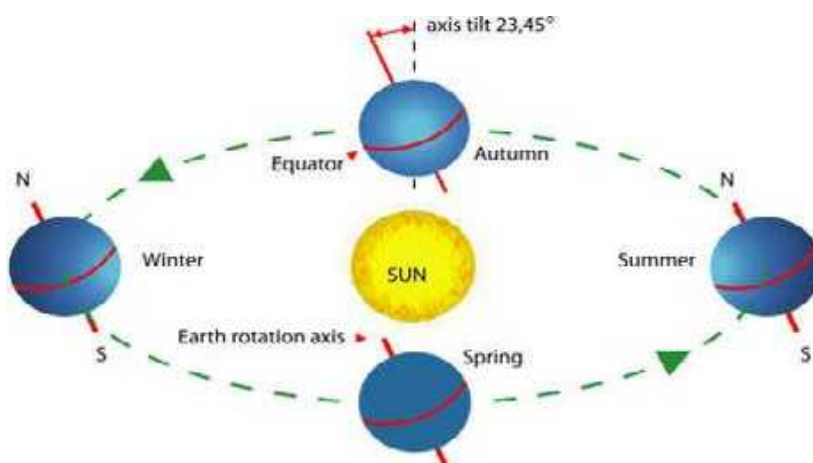
$$\frac{1}{f_{gabungan}} = \frac{1}{f_1} + \frac{1}{f_2}$$

TERJADINYA ROTASI DAN REVOLUSI BUMI

إِنَّ فِي خَلْقِ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ وَاخْتِلَافِ اللَّيْلِ وَالنَّهَارِ
لَآيَاتٍ لِّأُولِي الْأَلْبَابِ ﴿١٩٠﴾

190. Sesungguhnya dalam penciptaan langit dan bumi, dan silih bergantinya malam dan siang terdapat tanda-tanda bagi orang-orang yang berakal,

Ayat di atas memberikan gambaran kepada kita, bahwa siang dan malam yang terjadi adalah karena bumi yang mendapatkan sinar dari matahari tersebut berputar pada porosnya (berotasi) dimana siang dan malam tersebut berlangsung berulang-ulang dalam 1 siklus, yakni 24 jam.



وَالْقَمَرَ قَدَّرْنَاهُ مَنَازِلَ حَتَّىٰ عَادَ كَالْعُرْجُونِ الْقَدِيمِ ﴿٣٩﴾ لَا
 الشَّمْسُ يَنْبَغِي لَهَا أَنْ تُدْرِكَ الْقَمَرَ وَلَا اللَّيْلُ سَابِقُ النَّهَارِ
 وَكُلٌّ فِي فَلَكٍ يَسْبَحُونَ ﴿٤٠﴾

39. dan telah Kami tetapkan bagi bulan manzilah-manzilah, sehingga (setelah Dia sampai ke manzilah yang terakhir) Kembalilah Dia sebagai bentuk tandan yang tua[1267].

40. tidaklah mungkin bagi matahari mendapatkan bulan dan malampun tidak dapat mendahului siang. dan masing-masing beredar pada garis edarnya.

[1267] Maksudnya: bulan-bulan itu pada Awal bulan, kecil berbentuk sabit, kemudian sesudah menempati manzilah-manzilah, Dia menjadi purnama, kemudian pada manzilah terakhir kelihatan seperti tandan kering yang melengkung.

Dari ayat di atas dapat dipahami bahwa bumi berevolusi mengelilingi matahari menurut garis edarnya dan bukan matahari yang beredar mengelilingi bumi. Hal ini dapat dijelaskan secara logika, dimana jika matahari yang bergerak mengelilingi bumi maka bentuk manzilah-manzilah bulan tentunya akan mengalami perubahan dalam 24 jam. Bulan adalah satelit bumi yang turut bersama bumi di dalam berevolusi mengelilingi matahari, dimana bumi dan bulan sama-sama mendapatkan sinarnya dari matahari.

Kecepatan Rotasi dan Evolusi Bumi

Untuk mengukur kecepatan suatu objek atau benda tentu di perlukan titik referensi, atau titik acuan. Sebagai ilustrasi Jakarta – Milan dengan jarak 10.000 km di tempuh 10 jam dengan pesawat, kecepatan pesawat 1000 km/jam.

Begitu juga dengan Bumi, titik acuannya dapat diambil dari sumbunya (Bumi berotasi) dan dari matahari (Bumi mengelilingi matahari)

Kecepatan Bumi bergerak pada sumbunya sekitar 1.670 km/jam, hampir 3 kali lipat kecepatan Pesawat Terbang.

Kecepatan Bumi bergerak mengelilingi Matahari sekitar 108.000 km/jam atau sekitar 150 kali lipat lebih cepat dari pesawat.

A. Q.S An-najm ayat 39-41

وَأَنْ لَّيْسَ لِلْإِنْسَانِ إِلَّا مَا سَعَى ﴿٣٩﴾ وَأَنَّ سَعْيَهُ سَوْفَ يُرَى ﴿٤٠﴾ ثُمَّ يُجْزَاهُ الْجَزَاءُ الْأَوْفَى ﴿٤١﴾

- 39. dan bahwasanya seorang manusia tiada memperoleh selain apa yang telah diusahakannya,
- 40. dan bahwasanya usaha itu kelak akan diperlihat (kepadanya).
- 41. kemudian akan diberi Balasan kepadanya dengan Balasan yang paling sempurna,

Berdasarkan ayat di atas, untuk kaitannya dengan momentum yaitu setiap usaha perbuatan maka akan diperlihatkan diperlihatkan padanya. Di mana momentum itu adalah sebuah peristiwa atau kejadian di mana akan adanya tumbukan. Dalam surat tersebut mengatakan bahwa dari setiap usahanya itu akan diberi balasan yang paling sempurna, kaitannya dengan momentum adalah semakin besar massa suatu benda maka momentumnya akan semakin besar pula.

B. Q.S Al Jaatsiyah ayat 22

وَخَلَقَ اللَّهُ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضَ بِالْحَقِّ وَلِتُجْزَىٰ كُلُّ نَفْسٍ بِمَا كَسَبَتْ وَهُمْ لَا يُظْلَمُونَ ﴿٢٢﴾

- 22. dan Allah menciptakan langit dan bumi dengan tujuan yang benar dan agar dibalasi tiap-tiap diri terhadap apa yang dikerjakannya, dan mereka tidak akan dirugikan.

Berdasarkan ayat tersebut Ayat diatas merupakan penjabaran interaksi yang terjadi dalam secara lebih luas lagi. Interaksi tidak

sekedar saling pengaruh mempengaruhi, saling memberi dan saling menerima antar manusia, makhluk atau benda. Hal itulah yang berkaitan dengan momentum, di mana ketika suatu benda memberikan/melakukan pergerakan dengan kecepatan tertentu terhadap benda lain maka akan terjadi tumbukan, momentum yang terjadi akan dipengaruhi oleh seberapa besar massa atau kecepatan yang diberikan sehingga akan terjadi tumbukan lenting sempurna, lenting sebagian, dan tidak lenting sama sekali.

Sumber: <http://the-ladunni.blogspot.com/2012/01/hubungan-al-quran-dengan-ilmu-fisika.html#ixzz2S5fHg8XW>

C. Q.S Al Zalzalah ayat 7-8

فَمَنْ يَعْمَلْ مِثْقَالَ ذَرَّةٍ خَيْرًا يَرَهُ ﴿٧﴾ وَمَنْ يَعْمَلْ مِثْقَالَ ذَرَّةٍ شَرًّا يَرَهُ ﴿٨﴾

7. Barangsiapa yang mengerjakan kebaikan seberat dzarrahpun, niscaya Dia akan melihat (balasan)nya.
8. dan Barangsiapa yang mengerjakan kejahatan sebesar dzarrahpun, niscaya Dia akan melihat (balasan)nya pula.


Pada surat Al- Zalzalah ini pun tidak jauh dari ayat sebelumnya. Dikatakan bahwa apa pun yang dilakukan oleh seseorang, baik maupun buruk meskipun kecil maka akan ada balasannya. Kaitannya dengan momentum yaitu, massa yang ada pada suatu benda. Karena pada momentum, massa sangat berpengaruh terhadap momentum suatu benda. Semakin besar massa suatu benda maka momentumnya akan semakin besar, begitu juga sebaliknya.

➤ MOMENTUM

Momentum adalah ukuran kesukaran untuk memberhentikan suatu benda yang sedang bergerak. Makin sukar memberhentikan benda maka momentumnya semakin besar.

Kesukaran memberhentikan suatu benda bergantung pada massa dan kecepatan.

Car		Truck	
mass (kg)	1000	mass (kg)	4000
vel. (m/s)	20.0	vel. (m/s)	20.0
moment. (kg m/s)	20 000	moment. (kg m/s)	-80 000



Setiap benda yang bergerak mempunyai momentum. Momentum adalah hasil kali antara massa dan kecepatan. Secara matematis dapat ditulis sebagai berikut :

$$P = m \cdot v$$

Dengan :

P = momentum (kg. m/s)

m = massa benda (kg)

v = kecepatan benda (m/s)

Hukum Kekekalan Momentum

Pada sebuah tumbukan selalu melibatkan paling sedikit dua buah benda. Misal bola biliar A dan B. Sesaat sebelum tumbukan bola A, bergerak mendatar ke kanan dengan momentum $m_A v_A$, dan bola B bergerak kekiri dengan momentum $m_B v_B$

tumbukan adalah : $P = m_A v_A + m_B v_B$

dan momentum sesudah tumbukan

$$P' = m_A v_A' + m_B v_B'$$

Sesuai dengan hukum kekekalan energi maka pada momentum juga berlaku hukum kekekalan dimana momentum benda sebelum dan sesudah tumbukan sama. Oleh karena itu dapat diambil kesimpulan bahwa :

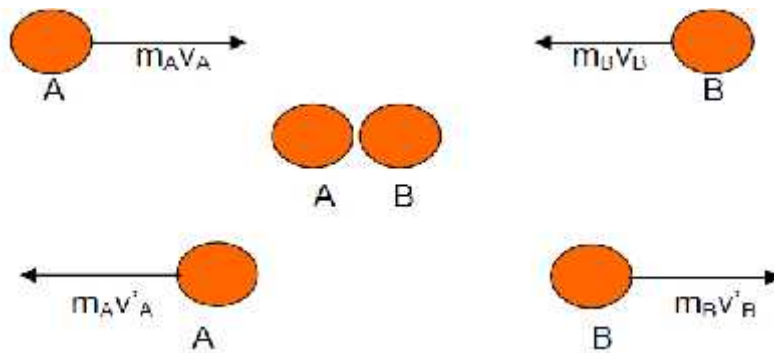
Pada peristiwa tumbukan, jumlah momentum benda-benda sebelum dan sesudah tumbukan tetap asalkan tidak ada gaya

luar yang bekerja pada benda-benda tersebut. Pernyataan ini yang dikenal sebagai Hukum Kekekalan Momentum Linier. Secara matematis untuk dua benda yang bertumbukan dapat dituliskan atau

$$m_A v_A + m_B v_B = m_A v'_A + m_B v'_B$$

<http://gunawan-gunz.blogspot.com/2010/03/pengertian-momentumimpuls-dan-tumbukan.html>

Berikut gambar tumbukan :



Usaha dan Energi

Usaha adalah besarnya gaya yang bekerja pada suatu benda sehingga benda tersebut mengalami perpindahan. Jika gaya dilambangkan dengan F dan perpindahan dengan s maka secara matematika Usaha dapat dituliskan menjadi

$$W = F \cdot s$$

dimana : W = Usaha (Joule)

F = Gaya (N)

s = Perpindahan (m)

Kata – kata usaha sering dipakai dalam kehidupan sehari-hari, tapi pengertian usaha dalam kehidupan sehari-hari tidak sama persis dengan pengertian usaha dalam fisika. Tetapi jika kita menggunakan ilmu makna maka pengertiannya akan sama.

Usaha dalam kehidupan sehari – hari merupakan kegiatan yang dilakukan seseorang untuk mencukupi kebutuhan hidupnya. Bila kita perhatikan dengan seksama maka ketika orang mencari uang dia juga mengeluarkan gaya / energi dan untuk mendapatkan uang dia harus melakukan perpindahan / bergerak, dari sini maka pengertian usaha dalam kehidupan dengan di fisika hampir sama.

Seperti yang di jelaskan dalam QS: Al-Isro' ayat 19 dan An-Nur ayat 20 itu jelaskan bahwa :

وَمَنْ أَرَادَ الْآخِرَةَ وَسَعَىٰ لَهَا سَعْيَهَا وَهُوَ مُؤْمِنٌ فَأُولَٰئِكَ كَانَ سَعْيُهُمْ

مَشْكُورًا ﴿١٩﴾

Artinya : “ Dan barangsiapa yang menghendaki kehidupan akhirat dan berusaha ke arah itu dengan sungguh-sungguh sedang ia adalah mukmin, Maka mereka itu adalah orang-orang yang usahanya dibalasi dengan baik”(19)

وَلَوْلَا فَضْلُ اللَّهِ عَلَيْكُمْ وَرَحْمَتُهُ وَأَنَّ اللَّهَ رءُوفٌ

رَحِيمٌ ﴿٢٠﴾

Artinya : “Dan kalau bukan Karena kurnia Allah dan rahmat-Nya kepada kamu semua, (niscaya kamu akan ditimpa azab yang besar). Sungguh Allah maha penyantun maha penyayang.” (20)

Dari ayat di atas jelas bahwa jika kita sebagai manusia ada usaha untuk menuju kebaikan, maka allah pun akan membalas nya dengan kebaikan.

Demikian pula dengan fisika sub pokok bahasan usaha dan energi di jelaskna bahwa :

Usaha adalah besarnya gaya yang bekerja pada suatu benda sehingga benda tersebut mengalami perpindahan. Itu adalah istilah atau perumpamaan. Arti dari ayat tersebut “jika kita

berusaha maka akan mendapatkan perpindahan”. Perpindahan disini maksudnya jika kita terjemahkan ke dalam bahasa Al-Qur’an, Dari hal yang tidak baik jika tidak berusaha untuk memperbaikinya maka tidak akan ada perubahan untuk menjadi baik. Begitu pula dengan “gaya yang berkerja” disini maksudnya bahwa cara manusia itu untuk memperbaikinya seperti apa, untuk mendapatkan perubahan yang baik. Jika sudah berusaha apapun yang akan kita dapat itu semua adalah dari Allah. Karena Allah maha kuasa, bijaksana, berkehendak, pengasih dan maha penyayang.

Sesuai pengertian diatas jika di hubungkan dengan energi maka usaha dapat di definisikan sebagai besarnya perubahan energi yang di gunakan, sehingga selain persamaan di atas usaha juga dapat di rumuskan :

$$W = \Delta E$$

Sedangkan Energi itu ada bermacam - macam. Sebagai contoh energi potensial, kinetik, dan mekanik. Sehingga Usaha juga dapat dihitung dengan menggunakan perubahan energi potensial, kinetik atau mekanik.

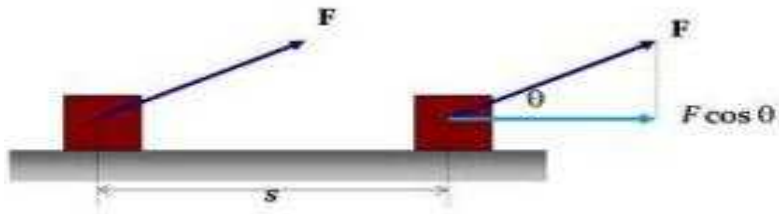
A. USAHA OLEH GAYA YANG MEMBENTUK SUDUT

Persamaan diatas ($W = F.s$) itu hanya berlaku jika gaya yang berkerja segaris dan searah dengan perpindahan. Jika gaya yang bekerja membentuk sudut terhadap perpindahan maka persamaan tersebut tidak dapat digunakan. Akan dapat digunakan jika kita menambahkan $\cos \theta$ dalam persamaan tersebut. Dimana θ adalah besar sudut antara gaya terhadap perpindahan.

samaannya menjadi :

$$W = F \cos \theta . s$$

Perhatikan gambar di bawah ini



USA

HA BERNILAI NOL (TIDAK MELAKUKAN USAHA)

Tidak semua gaya yang sudah bekerja dikatakan melakukan usaha atau semua benda yang berpindah telah dikenai usaha. Untuk lebih jelasnya mari kita bahas, berikut ini peristiwa yang usahanya bernilai nol

- Gaya penyebab ada tetapi tidak ada perpindahan. F tidak sama dengan nol dan s sama dengan nol, contohnya adalah ketika kita mendorong tembok. Walaupun kita sudah mengeluarkan gaya tetapi tembok tidak berpindah maka kita dikatakan tidak melakukan usaha.
- Gaya penyebab tidak ada tetapi terjadi perpindahan. Contohnya adalah ketika kita bermain sky dan kita sedang ber GLB maka resultan gayanya sama dengan nol tetapi kita mengalami perpindahan. Kejadian ini juga tergolong usaha bernilai nol atau kita dikatakan tidak melakukan usaha.
- Gaya dan perpindahan membentuk sudut 90° derajat. Contohnya ketika kita menenteng tas dan berjalan maju, sudut yang dibentuk gaya penyebab dengan perpindahan yang dihasilkan adalah 90° derajat. Jika kita masukkan kedalam persamaan gaya yang membentuk sudut maka akan kita peroleh hasil Usaha sama dengan nol atau kita dikatakan tidak melakukan usaha.

AYAT FISIKA YANG BERHUBUNGAN DENGAN SUHU

QS. At Taubah ayat 15

• وَيُذْهِبْ غَيْظَ قُلُوبِهِمْ وَيَتُوبُ اللَّهُ عَلَىٰ مَنْ يَشَاءُ ۗ وَاللَّهُ عَلِيمٌ حَكِيمٌ

15. Dan menghilangkan panas hati orang-orang mukmin. dan Allah menerima Taubat orang yang dikehendakiNya. Allah Maha mengetahui lagi Maha Bijaksana (QS. At Taubah ayat 15)

QS. At Taubah ayat 35

• يَوْمَ تُحْمَىٰ عَلَيْهَا فِي نَارِ جَهَنَّمَ فُتُكْوَىٰ بِهَا جِبَاهُهُمْ وَجُنُوبُهُمْ وَظُهُورُهُمْ ۖ هَذَا مَا كُنْتُمْ لَا نَفْسَكُمْ فُدُوقُوا مَا كُنْتُمْ تَكْنِزُونَ ﴿٣٥﴾

35. Pada hari dipanaskan emas perak itu dalam neraka Jahannam, lalu dibakar dengannya dahi mereka, Lambung dan punggung mereka (lalu dikatakan) kepada mereka: "Inilah harta bendamu yang kamu simpan untuk dirimu sendiri, Maka rasakanlah sekarang (akibat dari) apa yang kamu simpan itu." (QS. At Taubah ayat 35)

QS. An Nahl ayat 13

• وَمَا ذَرَأَ لَكُمْ فِي الْأَرْضِ مُخْتَلِفًا أَلْوَانُهُ ۚ إِنَّ فِي ذَٰلِكَ لَآيَةً لِّقَوْمٍ يَذَّكَّرُونَ ﴿١٣﴾

13. Dan dia (menundukkan pula) apa yang dia ciptakan untuk kamu di bumi Ini dengan berlain-lainan macamnya. Sesungguhnya pada yang demikian itu benar-benar terdapat tanda (kekuasaan Allah) bagi kaum yang mengambil pelajaran. (QS. An Nahl ayat 13)

PENGERTIAN SUHU

Suhu dapat didefinisikan sebagai suatu besaran yang menyatakan derajat panas suatu benda. Tinggi rendahnya suhu dinyatakan dalam derajat suhu. Suatu benda dikatakan mempunyai derajat suhu yang lebih tinggi daripada benda lain jika benda tersebut lebih panas dibandingkan dengan benda lain. Demikian pula sebaliknya, suatu benda dikatakan mempunyai derajat suhu yang lebih rendah daripada benda lain jika benda tersebut lebih dingin

dibandingkan dengan benda lain. Alat untuk mengukur suhu disebut Termometer. Suhu dapat mengubah bentuk suatu benda. Contohnya perubahan benda dari padat menjadi cair, perubahan wujud benda dari cair menjadi padat. Suhu dapat dihitung dalam satuan Celcius, Reamur dan Fahrenheit.

TIGA AYAT DIBAWAH INI YANG MENGENAI TENTANG FISIKA MATERI MEKANIKA FLUIDA

1. Surat An Nahl ayat 79

أَلَمْ يَرَوْا إِلَى الطَّيْرِ مُسَخَّرَاتٍ فِي جَوِّ السَّمَاءِ مَا يُمَسِّكُهُنَّ إِلَّا اللَّهُ إِنَّ
فِي ذَلِكَ لَآيَاتٍ لِّقَوْمٍ يُؤْمِنُونَ ﴿٧٩﴾

"Tidakkah mereka memperhatikan burung-burung yang dimudahkan terbang di angkasa bebas. Tidak ada yang menahannya selain daripada Allah. Sesungguhnya pada yang demikian itu benar-benar terdapat tanda-tanda (kebesaran Tuhan) bagi orang-orang yang beriman." (Q.S. An Nahl: 79)

Surat An-Nahl ayat 79 di atas merupakan ayat yang paling terkait dengan atmosfer. Dalam ayat tersebut, terdapat kata *jawwis samaa'i* dimana *jawwi* berarti melindungi dan *samaa'i* berarti langit. Jadi, kata *jawwis samaa'i* berarti langit yang melindungi, yang dalam ayat tersebut diartikan sebagai angkasa bebas.

2. Surat Al Fathir ayat 12

وَمَا يَسْتَوِي الْبَحْرَانِ هَذَا عَذْبٌ فُرَاتٌ سَائِغٌ شَرَابُهُ وَهَذَا مِلْحٌ
أُجَاجٌ وَمِنْ كُلٍّ تَأْكُلُونَ لَحْمًا طَرِيًّا وَتَسْتَخْرِجُونَ حَلِيَّةً تَلْبُسُونَهَا
وَتَرَى الْفَلَكَ فِيهِ مَوَازٍ لِّتَبْتَغُوا مِنْ فَضْلِهِ وَلِعَلَّكُمْ تَشْكُرُونَ ﴿١٢﴾

"Dan tiada sama (antara) dua laut; yang ini tawar, segar, sedap diminum dan yang lain asin lagi pahit. Dan dari masing-masing

laut itu kamu dapat memakan daging yang segar dan kamu dapat mengeluarkan perhiasan yang dapat kamu memakainya, dan pada masing-masingnya kamu lihat kapal-kapal berlayar membelah laut supaya kamu dapat mencari karunia-Nya dan supaya kamu bersyukur. “(Q.S. Al-Fathir: 12)

3. Surat Al Jatsiyah ayat 5

وَأَخْتَلَفَ اللَّيْلُ وَالنَّهَارُ وَمَا أَنزَلَ اللَّهُ مِنَ السَّمَاءِ مِنْ رِزْقٍ فَأَحْيَا بِهِ
الْأَرْضَ بَعْدَ مَوْتِهَا وَتَصْرِيفِ الرِّيْحِ ؕ آيَاتٍ لِّقَوْمٍ يَعْقِلُونَ ﴿٥﴾

“dan pada pergantian malam dan siang dan hujan yang diturunkan Allah dari langit lalu dihidupkan-Nya dengan air hujan itu bumi sesudah matinya; dan pada perkisaran angin terdapat pula tanda-tanda (kekuasaan Allah) bagi kaum yang berakal.”(Q. S. Al-Jatsiyah:5)

MEKANIKA FLUIDA

Mekanika fluida adalah subdisiplin dari mekanika kontinum yang mempelajari fluida (yang dapat berupa cairan dan gas). Mekanika fluida dapat dibagi menjadi fluida statik dan fluida dinamik. Fluida statis mempelajari fluida pada keadaan diam sementara fluida dinamis mempelajari fluida yang bergerak.

Fluida adalah zat yang dapat mengalir dan memberikan sedikit hambatan terhadap perubahan bentuk ketika ditekan. Yang termasuk fluida adalah zat cair dan gas. Ilmu yang mempelajari fluida tak mengalir disebut hidrostatis.

Tekanan adalah gaya yang bekerja tegak lurus pada suatu bidang per satuan luas bidang itu.

$$P = \frac{F}{A}$$

$P = \text{tekanan (N/m}^2 = \text{Pa)}$

$F = \text{gaya (N)}$

$A = \text{luas (m}^2\text{)}$

MASSA JENIS BENDA

Massa jenis suatu benda didefinisikan sebagai hasil bagi antara massa benda tersebut dengan volumenya.

$$\rho = \frac{m}{V}$$

Massa jenis relatif adalah hasil bagi dari massa jenis bahan terhadap massa jenis air, sehingga :

$$\rho_r = \frac{\rho_{\text{bahan}}}{\rho_{\text{air}}}$$

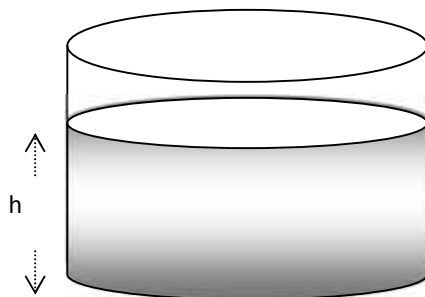
Satuan tekanan yang lain adalah : atm (atmosfer), cmHg, milibar (mb), dengan konversi :

- $1 \text{ bar} = 10^5 \text{ Pa}$
- $1 \text{ atm} = 1,01 \cdot 10^5 \text{ Pa} = 75 \text{ cmHg}$
- $1 \text{ mb} = 0,001 \text{ bar}$

Tekanan gauge adalah selisih antara tekanan yang tidak diketahui (tekanan total) dan tekanan atmosfer (tekanan udara luar). Nilai tekanan yang diukur oleh alat pengukur tekanan menyatakan tekanan gauge, sedangkan tekanan sesungguhnya disebut tekanan tekanan mutlak.

$$\begin{aligned} \text{Tekanan Mutlak} &= \\ \text{Tekanan gauge} + \text{Tekanan Atmosfer} \\ \text{atau} \\ \mathbf{P} &= \mathbf{P_{\text{gauge}} + P_{\text{atmosfer}}} \end{aligned}$$

Tekanan hidrostatis adalah tekanan yang disebabkan oleh zat cair yang diam. Zat cair yang bermassa m menekan dasar bejana dengan gaya sebesar $F = w = m \cdot g = V \cdot \rho \cdot g$. Gaya ini tersebar merata pada seluruh permukaan dasar bejana. Karena zat cair dalam bejana diam dan melakukan gaya ke bawah akibat berat zat cair.



Tekanan hidrostatis yang dialami suatu titik pada kedalaman h dalam suatu fluida diam yang massa jenisnya ρ adalah :

$$P_h = \frac{F}{A} = \frac{w}{A} = \frac{m \cdot g}{A} = \frac{V \cdot \rho \cdot g}{A}$$

$$P_h = \rho \cdot g \cdot h$$

P_h = tekanan hidrostatis (Pa)

ρ = massa jenis fluida (kg/m^3)

h = kedalaman fluida (m)

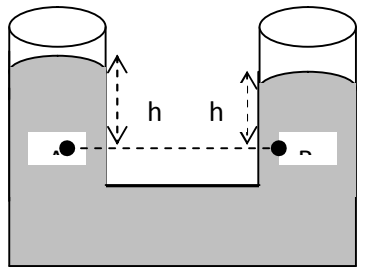
Dengan demikian tekanan total yang dialami suatu titik pada kedalaman h di dalam fluida adalah :

$$P = P_{atm} + P_h$$

$$P = P_{atm} + \rho \cdot g \cdot h$$

HUKUM UTAMA HIDROSTATIKA

Hukum utama hidrostatika menyatakan bahwa *semua titik yang terletak pada satu bidang datar di dalam fluida yang diam, akan mengalami tekanan hidrostatis yang sama besar.*



Besarnya gaya ke atas yang dialami oleh benda yang tercelup dalam zat cair adalah :

$$F_A = \rho_f \cdot g \cdot V'$$

F_A = gaya ke atas (N)

ρ_f = massa jenis fluida (kg/m^3)

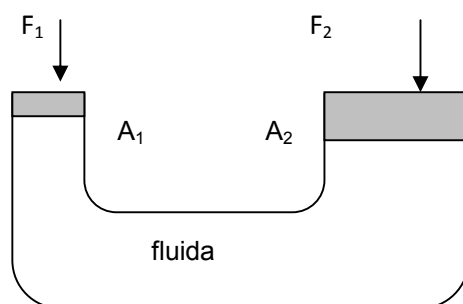
V' = volume benda yang tercelup (m^3)

HUKUM PASCAL

"Zat cair yang berada di dalam ruang tertutup bila diberi tekanan, maka tekanan tersebut akan diteruskan ke segala arah"

Prinsip hukum Pascal dapat diterapkan pada alat-alat seperti : kempa hidrolik, alat pengangkat mobil, alat pengepres, alat pengukur tekanan darah (truk hidrolik dan dongkrak hidrolik, tensimeter), rem hidrolik, pompa hidrolik, dump

Perhatikan gambar ilustrasi dongkrak hidrolik berikut



Jika pengisap 1 luas penampangnya A_1 di tekan dengan gaya F_1 , zat cair akan menekan ke segala arah. Tekanan ini akan diteruskan ke pengisap 2 yang luas penampangnya A_2 dengan gaya F_2 dengan sama besar, sehingga :

$$P_1 = P_2$$

$$\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}$$

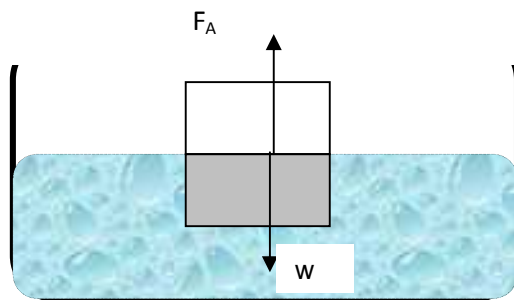
F_1 dan F_2 = gaya pada piston 1 dan piston 2

A_1 dan A_2 = luas penampang piston 1 dan 2

P_1 dan P_2 = tekanan pada piston 1 dan 2 (Pa)

HUKUM ARCHIMEDES

”Bila sebuah benda dimasukkan ke dalam zat cair, baik sebagian maupun seluruhnya, maka benda akan mendapatkan gaya angkat ke atas (gaya archimedes) sebesar volume zat cair yang dipindahkan atau sebesar volume benda yang tercelup”



Besarnya gaya ke atas yang dialami oleh benda yang tercelup dalam zat cair adalah :

$$F_A = \rho_f \cdot g \cdot V'$$

F_A = gaya ke atas (N)

ρ_f = massa jenis fluida (kg/m^3)

V' = volume benda yang tercelup (m^3)

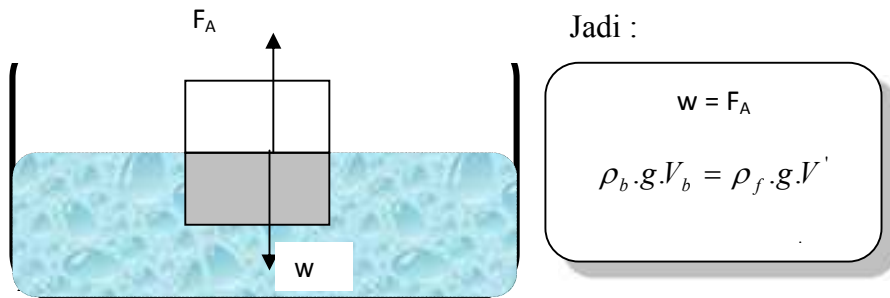
Peristiwa yang dialami oleh benda yang berada di dalam fluida antara lain :

1. Terapung

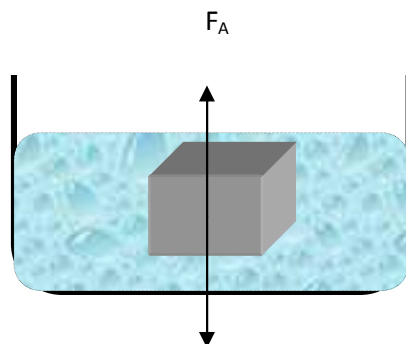
Benda dikatakan terapung jika ada bagian benda yang muncul di atas permukaan fluida.

Syarat benda terapung adalah :

- berat benda (w) = Gaya ke atas (F_A)
- massa jenis benda (ρ_b) < massa jenis fluida (ρ_f)



Benda dikatakan melayang jika benda tidak terletak di dasar bejana, tetapi juga tidak ada bagian benda yang muncul dipermukaan fluida. Jadi semua bagian benda tercelup seluruhnya.



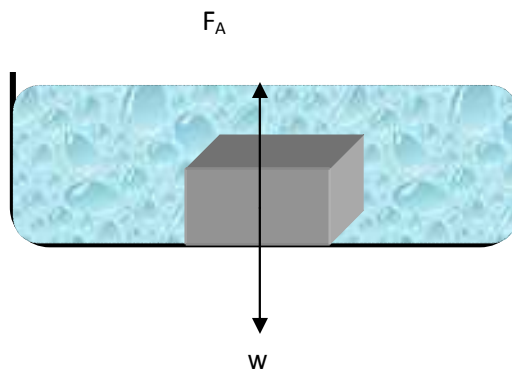
Syarat benda melayang adalah :

1. berat benda (w) = Gaya ke atas (F_A)
2. massa jenis benda (ρ_b) = massa jenis fluida (ρ_f)

3. Tenggelam

Benda dikatakan tenggelam jika benda terletak di dasar bejana. Jadi semua bagian benda tercelup se

Syarat benda tenggelam adalah :



3. berat benda (w) = Gaya ke atas (F_A)
 massa jenis benda (ρ_b)
 = massa jenis fluida (ρ_f)

Berat semu dan berat di udara

Berat benda saat ditimbang di udara lebih besar dari pada di dalam fluida, karena di dalam fluida benda mengalami gaya tekan ke atas. Hubungan antara berat benda di udara, berat benda di dalam fluida dan gaya ke atas yang dialami benda adalah :

$$w_f = w_u - F_a$$

w_f = berat benda di dalam fluida (N)

w_u = berat benda di udara

F_a = gaya ke atas yang dialami benda

TEGANGAN PERMUKAAN

Tegangan permukaan fluida adalah kecenderungan fluida untuk meregang sehingga permukaannya seperti tertutup oleh suatu lapisan elastis. Hal ini terjadi karena adanya gaya tarik antar molekul, sehingga permukaan zat cair berperilaku sebagai selaput yang tegang. Gaya molekul di dalam selaput akan memperkecil luas permukaan. Tegangan permukaan juga dipengaruhi oleh suhu fluida. Semakin tinggi suhu fluida, semakin kecil besarnya tegangan permukaan fluida.

Beberapa contoh tegangan permukaan adalah :

1. pisau silet dan jarum yang dapat terapung di atas permukaan air, walaupun massa jenisnya lebih besar dari massa jenis air.
2. nyamuk atau hewan air yang dapat hinggap di atas permukaan air.
3. tetes air yang jatuh pada permukaan kaca berbentuk bulatan (bola).

Besarnya tegangan permukaan yang dialami benda yang memiliki satu permukaan adalah :

$$\gamma = \frac{F}{l}$$

Bila benda memiliki dua permukaan, seperti seutas kawat yang dapat meluncur pada kedua kaki kawat U, maka tegangan permukaannya menjadi :

$$\gamma = \frac{F}{2.l}$$

γ = tegangan permukaan (N/m)

F = gaya tegangan permukaan (N)

l = panjang benda (m)

KAPILARITAS

Kapilaritas merupakan gejala naik turunnya suatu fluida pada suatu pipa kapiler (pipa sempit). Kapilaritas dipengaruhi oleh gaya adhesi, gaya kohesi dan tegangan permukaan. Gaya adhesi adalah gaya interaksi antara dua benda yang tak sejenis, sedangkan gaya kohesi adalah gaya interaksi dua benda sejenis. Gaya tegangan permukaan akan sama dengan berat dari fluida yang naik atau turun. Contoh gejala kapilaritas adalah :

1. naiknya minyak pada sumbu kompor
2. meresapnya air pada tembok di musim hujan
3. naiknya air dari akar tanaman samapai ke daun
4. meresapnya minyak rambut dari akar rambut hingga ujung rambut

Air di dalam pipa kapiler naik dan terjadi meniskus cekung, karena adhesi antara partikel air dengan partikel gelas tabung lebih besar dari pada kohesi antar partikel air.

Raksa di dalam pipa kapiler turun dan terjadi meniskus cembung, karena adhesi antara partikel raksa dengan partikel gelas tabung lebih kecil dari pada kohesi antar partikel raksa.

Besarnya kenaikan dan turunya fluida di dalam pipa kapiler adalah :

pipa

$$y = \frac{2.\gamma.\cos\theta}{\rho.g.r}$$

y = kenaikan / penurunan fluida dalam

θ = sudut kontak ($^{\circ}$)

ρ = massa jenis fluida (kg/m^3)

r = jari-jari pipa kapiler (m)

Sudut kontak adalah sudut yang dibentuk antara permukaan zat cair dengan permukaan dinding pipa kapiler pada titik persentuhan zat cair dengan dinding pipa kapiler.

Pada peristiwa kapilaritas air (meniskus cekung) sudut kontaknya lancip ($\theta < 90^\circ$),

sedangkan pada kapilaritas raksa (meniskus cembung) sudut kontakannya tumpul ($\theta > 90^\circ$).

VISKOSITAS

Viskositas merupakan ukuran kekentalan suatu fluida. Sebutir kelereng yang dijatuhkan ke dalam gelas kaca yang berisi minyak oli, maka kelereng akan mengalami perlambatan gerak, karena adanya gesekan di dalam fluida. Besarnya gaya gesekan yang dialami kelereng dalam fluida adalah :

(N) $F_g = 6 \cdot \pi \cdot \eta \cdot r \cdot v$

F_g = gaya gesekan benda dalam fluida
 η = koefisien gesekan ($\text{N} \cdot \text{s} / \text{m}^2$)
 r = jari-jari benda bola (m)
 v = kecepatan benda dalam fluida (m/s)

Sebuah kelereng yang dijatuhkan di dalam fluida kental, mula-mula kecepatannya bertambah besar, namun pada suatu kedudukan tertentu, kecepatannya akan konstan. Kecepatan kelereng paling besar dan konstan ini di namakan dengan *kecepatan terminal* (*kecepatan batas* = *kecepatan terminus*) yang besarnya :

$$v_T = \frac{2 \cdot r^2 \cdot g}{9 \cdot \eta} \cdot (\rho_b - \rho_f)$$

v_T kecepatan terminal (m/s)
 r = jari-jari (m)
 g = percepatan gravitasi (m / s^2)
 ρ_b = massa jenis benda (kg / m^3)
 ρ_f = massa jenis fluida (kg / m^3)

Ayat – Ayat Al Qur'an Tentang Momentum

1. Surat Al Jatsiyah ayat 22

Artinya : Dan Allah menciptakan langit dan bumi dengan tujuan yang benar dan agar dibalasi tiap-tiap diri terhadap apa yang dikerjakan, dan mereka tidak akan merugikan.” (Al Jaatsiyah :22)

2. Surat Al Baqarah ayat 25

Artinya : Dan sampaikanlah berita gembira kepada mereka yang beriman dan berbuat baik, bahwa bagi mereka disediakan surga-surga yang mengalir sungai-sungai di dalamnya. Setiap mereka diberi rezeki buah-buahan dalam surga-surga itu, mereka mengatakan: "Inilah yang pernah diberikan kepada kami dahulu". Mereka diberi buah-buahan yang serupa dan untuk mereka di dalamnya ada isteri-isteri yang suci dan mereka kekal di dalamnya._

3. Surat An Najm ayat 39-41

Artinya : Dan bahwasanya seorang manusia tiada memperoleh selain apa yang telah diusahakannya. Dan bahwasanya usahanya itu kelak akan diperlihatkan (kepadanya) (kemudian akan diberi balasan kepadanya dengan balasan yang paling sempurna, (Q.S. an-Najm, 53:39-41.)

Ayat diatas merupakan penjabaran interaksi yang terjadi dialam secara lebih luas lagi. Interaksi tidak sekedar saling pengaruh mempengaruhi, saling memberi dan saling menerima antar manusia, makhluk atau benda.

Dalam fisika, kerja (W) sama dengan gaya (F) kali jarak (S) ($W = F.S$). Jika suatu gaya (F) bekerja pada suatu objek dan objek itu tidak bergerak dalam suatu jarak tertentu (S), maka tidak ada kerja (W). Di sini beberapa siswa berpikir bahwa di situ ada kerja (W). Mereka sulit mengerti mengapa jika seseorang mendorong suatu kereta dengan banyak energi, ia tidak membuat kerja. Mereka berpikir bahwa jika seseorang membuat aktivitas dengan suatu energi ia membuat suatu kerja, gagasan ini bertentangan dengan prinsip fisika yang diterima.

Beberapa siswa mengalami kesulitan untuk memahami konsep kekekalan energi. Mereka mengalami dalam hidup mereka bahwa jika mereka mengendarai mobil atau sepeda motor cukup lama, bensinnya akan habis. Jika mereka bekerja giat, mereka akan lelah kehabisan tenaga. “Bagaimana mungkin dapat dikatakan bahwa energinya tetap/kekal?” demikian mereka menyangsikan. Beberapa siswa mengatakan bahwa jika dua kereta dengan kecepatan yang sama tetapi arahnya berlawanan bertumbukan, mereka akan berhenti karena kecepatan totalnya menjadi nol. Mereka lupa bahwa kekekalan momentum membutuhkan resultan momentum ($\sum mv = 0$). Maka jika massanya berbeda, mereka tidak akan berhenti langsung (Suparno, 1998:98).

Momentum



Dalam fisika, **momentum** atau **pusa** adalah besaran yang berhubungan dengan kecepatan dan massa suatu benda.

Momentum dalam mekanika klasik

Dalam mekanika klasik, momentum (dilambangkan dengan ***P***) ditakrifkan sebagai hasil perkalian dari massa dan kecepatan, sehingga menghasilkan vektor.

Momentum suatu benda (***P***) yang bermassa *m* dan bergerak dengan kecepatan *v* diartikan sebagai ::

Massa merupakan besaran skalar, sedangkan kecepatan merupakan besaran vektor. Perkalian antara besaran skalar dengan besaran vektor akan menghasilkan besaran vektor. Jadi, momentum merupakan besaran vektor. Momentum sebuah partikel dapat dipandang sebagai

ukuran kesulitan untuk mendiamkan benda. Sebagai contoh, sebuah truk berat mempunyai momentum yang lebih besar dibandingkan mobil yang ringan yang bergerak dengan kelajuan yang sama. Gaya yang lebih besar dibutuhkan untuk menghentikan truk tersebut dibandingkan dengan mobil yang ringan dalam waktu tertentu. (Besaran mv kadang-kadang dinyatakan sebagai momentum linier partikel untuk membedakannya dari momentum angular).

Hukum Kekekalan Momentum

Sama seperti energi, dalam kondisi tertentu, momentum suatu sistem akan kekal atau tidak berubah. Untuk memberikan pemahaman mengenai hal tersebut, maka akan digunakan konsep Pusat Massa. Misal jika ada sebuah sistem yang terdiri dari beberapa benda dengan massa m_1, m_2, \dots bergerak dengan kecepatan masing-masing adalah v_1, v_2, \dots , maka kecepatan pusat massa sistem tersebut adalah :

$$v_{cm} = \frac{\sum m_i v_i}{\sum m_i},$$

Dan jika sistem tersebut bergerak dengan dipercepat dengan percepatan masing-masing adalah a_1, a_2, \dots , maka percepatan pusat massa sistem tersebut adalah :

$$a_{cm} = \frac{\sum m_i a_i}{\sum m_i},$$

Sekarang jika benda-benda tersebut masing-masing diberi gaya F_1, F_2, \dots , maka benda-benda tersebut masing-masing memiliki percepatan :

$$a_i = \frac{F_i}{m_i},$$

Sehingga percepatan pusat massa sistem dapat dinyatakan sebagai :

$$a_{cm} = \frac{\sum F_i}{\sum m_i}$$

Notasi $\sum F_i$ merupakan notasi yang menyatakan resultan gaya yang bekerja pada sistem tersebut. Jika resultan gaya yang bekerja pada sistem bernilai nol ($\sum F_i = 0$), maka sistem tersebut tidak dipercepat ($\sum a_i = 0$). Jika sistem tidak dipercepat, artinya sistem tersebut kecepatan pusat massa sistem tersebut konstan ($v_{cm} = \text{constant}$). Jadi dapat disimpulkan bahwa :

$$\sum m_i v_i = \text{constant}$$

Notasi di atas merupakan notasi dari hukum kekekalan momentum. Jadi total momentum suatu sistem akan selalu kekal hanya jika resultan gaya yang bekerja pada sistem tersebut bernilai nol.

Momentum

Istilah momentum yang akan dipelajari pada bab ini adalah momentum linear (p), yang didefinisikan sebagai berikut : Momentum suatu benda yang bergerak adalah hasil perkalian antara massa benda dan kecepatannya. Oleh karena itu, setiap benda yang bergerak memiliki momentum. Secara matematis, momentum linear ditulis sebagai berikut:

$p = m v$ p adalah momentum (besaran vektor), m massa (besaran skalar) dan v kecepatan (besaran vektor). Bila dilihat persamaan di atas, arah dari momentum selalu searah dengan arah kecepatannya.

Materi tersebut berhubungan dengan Ayat Al-Qur'an yang berkaitan dengan magnet yaitu :

سُبْحَنَ الَّذِي خَلَقَ الْأَزْوَاجَ كُلَّهَا مِمَّا تُنْبِتُ الْأَرْضُ وَمِنْ أَنْفُسِهِمْ

وَمِمَّا لَا يَعْلَمُونَ ﴿٦١﴾

Artinya : *Maha suci Tuhan yang telah menciptakan pasangan-pasangan semuanya, baik dari apa yang ditumbuhkan oleh bumi dan dari diri mereka maupun dari apa yang tidak mereka ketahui.* (QS. Yasin Ayat 36)

Meskipun gagasan tentang "pasangan" umumnya bermakna laki-laki dan perempuan, atau jantan dan betina, ungkapan "maupun dari apa yang tidak mereka ketahui" dalam ayat di atas memiliki cakupan yang lebih luas. Kini, cakupan makna lain dari ayat tersebut telah terungkap. Ilmuwan Inggris, Paul Dirac, yang menyatakan bahwa materi diciptakan secara berpasangan, dianugerahi Hadiah Nobel di bidang fisika pada tahun 1933. Penemuan ini, yang disebut "parité", menyatakan bahwa materi berpasangan dengan lawan jenisnya: anti-materi. Anti-materi memiliki sifat-sifat yang berlawanan dengan materi. Misalnya, berbeda dengan materi, elektron anti-materi bermuatan positif, dan protonnya bermuatan negatif. Fakta ini dinyatakan dalam sebuah sumber ilmiah sebagaimana berikut:

"...setiap partikel memiliki anti-partikel dengan muatan yang berlawanan dan hubungan ketidakpastian mengatakan kepada kita bahwa penciptaan berpasangan dan pemusnahan berpasangan terjadi di dalam vakum di setiap saat, di setiap tempat."²

وَالَّذِي خَلَقَ الْأَزْوَاجَ كُلَّهَا وَجَعَلَ لَكُم مِّنَ الْفُلُكِ وَالْأَنْعَامِ مَا تَرْكَبُونَ

Artinya : “ *Dan yang menciptakan semua yang berpasang-pasangan dan menjadikan untukmu kapal dan binatang ternak yang kamu tunggangi*”. (QS. Az Zukhruf Ayat 12)

Dari sini ada malam ada siang, ada senang ada susah, ada atas ada bawah.

Dari segi ilmiah terbukti bahwa listrikpun berpasangan, ada arus positif dan ada juga arus negatif, demikian juga atom, yang tadinya di

² <http://www.2think.org/nothingness.html>, Henning Genz – Nothingness: The Science of Empty Space, s. 205

duga merupakan wujud yang terkecil dan tidak dapat terbagi, ternyata ia pun berpasangan. Atom terdiri dari elektron dan proton.

وَمِنْ كُلِّ شَيْءٍ خَلَقْنَا زَوْجَيْنِ لَعَلَّكُمْ تَذَكَّرُونَ ﴿٤٩﴾

Artinya: “ Dan segala sesuatu Kami ciptakan berpasang-pasangan supaya kamu mengingat kebesaran Allah”. (QS. Adz - Dzariyat ayat 49)

Pejelasanannya :

Allah berfirman dalam surat adz Dzariyat ayat 49. “ Dan segala sesuatu kami ciptakan berpasang pasangan supaya kamu mengingat(kebesaran Allah). Dari sini ada malam ada siang, ada senang ada susah, ada atas ada bawah.

Dari segi ilmiah terbukti bahwa listrikpun berpasangan, ada arus positif dan ada juga arus negatif, demikian juga atom, yang tadinya di duga merupakan wujud yang terkecil dan tidak dapat terbagi, ternyata ia pun berpasangan. Atom terdiri dari elektron dan proton.

Ini adalah tasbih yang bergerak pada waktunya dan ditempatnya yang tepat. Allah menciptakan makhluk hidup secara berpasang pasangan, tetumbuhan berpasangan seperti manusia juga. Kesatuan ini menunjukkan kesatuan tangan yang menciptakan bersama (perbedaan bentuk, bobot, macam, jenis, karakter dan ciri) pada makhluk hidup ini yang hanya diketahui secara detail oleh Allah.

MATERI : MAGNET

Magnet, kata magnet berasal dari bahasa Yunani yaitu magnes atau magnetis lithos yang berkaitan batu dari magnes. Pengertian magnet, magnet menciptakan sebuah benda yang dapat menarik benda –benda yang berada di sekitarnya seperti baja, besi, atau pun kobalt. Sebuah magnet memiliki elemen-elemen yang tersusun secara teratur. Sebuah magnet mempunyai bagian magnet yang mempunyai daya tarik yang kecil yaitu di bagian kutub magnet. kutub magnet terdiri dari dua, yaitu:

- a. Kutub utara (KU)
- b. Kutub selatan (KS)

Surat al fathir ayat 9

وَاللَّهُ الَّذِي أَرْسَلَ الرِّيحَ فَثِيرٌ سَحَابًا فُسْقِنَهُ إِلَى
بَلَدٍ مَيِّتٍ فَأَحْيَيْنَا بِهِ الْأَرْضَ بَعْدَ مَوْتِهَا كَذَلِكَ النُّشُورُ ﴿٩﴾

9. Dan Allah, Dialah yang mengirimkan angin maka digerakkannya angin, lalu kami halaukan dia ke negeri yang mati, maka Kami hidupakanlah

Surat Ar Rad ayat 2

اللَّهُ تَزِدِي رَفَعَ السَّمَوَاتِ بِغَيْرِ عَمَدٍ تَرَوْنَهَا ثُمَّ سَتَوَىٰ عَلَىٰ عَرْشِ
وَسَجَّرَ الشَّمْسُ وَالْقَمَرُ كُلٌّ يَجْرِي لِأَجَلٍ مُّسَمًّى يُدَبِّرُ الْأَمْرَ
يُفَصِّلُ الْآيَاتِ لَكُمْ بَلَاءً رَبِّكُمْ تَوْقِنُونَ ﴿٢﴾

Allah-lah Yang meninggikan langit tanpa tiang (sebagaimana) yang kamu lihat, kemudian Dia bersemayam di atas 'Arasy, dan menundukkan matahari dan bulan. Masing-masing beredar hingga waktu yang ditentukan. Allah mengatur urusan (makhluk-Nya), menjelaskan tanda-tanda (kebesaran-Nya), supaya kamu meyakini pertemuan (mu) dengan Tuhanmu.

Surat Al 'Isra' ayat 12

وَجَعَلْنَا اللَّيْلَ وَالنَّهَارَ آيَاتٍ لِّمَنْ هَدَىٰ وَجَعَلْنَا آيَةَ النَّهَارِ مُبْصِرَةً لِّمَنْ
فَضَّلَا مِنْ رَبِّكُمْ وَلِتَعْلَمُوا عَدَدَ السِّنِينَ وَالْحِسَابَ ۚ وَكُلُّ شَيْءٍ فَصْلَةٌ فَصِيلًا

Dan Kami jadikan malam dan siang sebagai dua tanda, lalu Kami hapuskan tanda malam dan Kami jadikan tanda siang itu terang, agar kamu mencari kurnia dari Tuhanmu, dan supaya kamu mengetahui

bilangan tahun-tahun dan perhitungan. Dan segala sesuatu telah Kami terangkan dengan jelas._

GERAK

Gerak adalah sebuah kata yang umum digunakan dalam kehidupan sehari-hari, contoh kalimat : " mobil itu bergerak dari arah selatan ke arah utara", "Ketika kita berjalan pasti kita disebut bergerak". Nah dalam ilmu Fisika pengertian gerak didefinisikan bahwa gerak adalah "Suatu momen atau kejadian dimana suatu benda atau apapun yang mengalami perpindahan dari suatu tempat ketempat yang lain". Jadi suatu benda dapat dikatakan bergerak bila dia berubah dari posisi semula dia berada ke posisi saat ini.

GERAK

Gerak adalah sebuah kata yang umum digunakan dalam kehidupan sehari-hari, contoh kalimat : " mobil itu bergerak dari arah selatan ke arah utara", "Ketika kita berjalan pasti kita disebut bergerak". Nah dalam ilmu Fisika pengertian gerak didefinisikan bahwa gerak adalah "Suatu momen atau kejadian dimana suatu benda atau apapun yang mengalami perpindahan dari suatu tempat ketempat yang lain". Jadi suatu benda dapat dikatakan bergerak bila dia berubah dari posisi semula dia berada ke posisi saat ini.

Dalam dunia Fisika jenis gerak dari suatu benda dapat ditentukan oleh sebuah lintasan yaitu :

1. Ilustrasi dari Gerakan Lurus.

Bila suatu benda bergerak dengan lintasannya berupa garis maka dikatakan benda tersebut bergerak **lurus**.

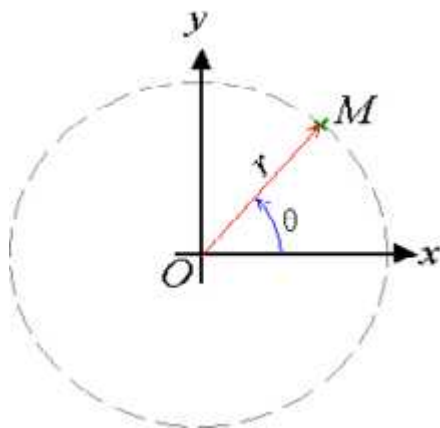
2. Ilustrasi dari Gerakan Parabolik.

Bila suatu benda bergerak dengan litasan berbentuk parabola, maka benda tersebut dinamakan gerak **Parabolik**

3. Ilustrasi dari Gerakan Melingkar.

Bila suatu benda bergerak dengan lintasannya berupa lingkaran, maka benda tersebut disebut gerak **melingkar**.

Gerak lurus beraturan



Sistem koordinat kutub dua dimensi

Gerak Lurus Beraturan (GLB) adalah suatu gerak lurus yang mempunyai kecepatan konstan. Maka nilai percepatannya adalah $a = 0$. Gerakan GLB berbentuk linear dan nilai kecepatannya adalah hasil bagi jarak dengan waktu yang ditempuh.

Rumus:

$$v = \frac{s}{t}$$

Dengan ketentuan:

- s = Jarak yang ditempuh (m, km)
- v = Kecepatan (km/jam, m/s)
- t = Waktu tempuh (jam, sekon)

Catatan:

1. Untuk mencari jarak yang ditempuh, rumusnya adalah $s = v \times t$.
2. Untuk mencari waktu tempuh, rumusnya adalah $t = \frac{s}{v}$.
3. Untuk mencari kecepatan, rumusnya adalah $v = \frac{s}{t}$.

Kecepatan rata-rata

Rumus:

$$v = \frac{s_{total}}{t_{total}} = \frac{V_1 \times t_1 + V_2 \times t_2 + \dots + V_n \times t_n}{t_1 + t_2 + \dots + t_n}$$

Gerak lurus berubah beraturan

Gerak lurus berubah beraturan adalah gerak yang lintasannya berupa garis lurus dengan kecepatannya yang berubah beraturan.

Percepatannya bernilai konstan/tetap.

Rumus GLBB ada 3, yaitu:

- $v_t = v_0 + a \times t$

$$\bullet \quad s = v_0 \times t + \frac{1}{2} \times a \times t^2$$

$$\bullet \quad v_t^2 = v_0^2 + 2 \times a \times s$$

Dengan ketentuan:

- v_0 = Kecepatan awal (m/s)
- v_t = Kecepatan akhir (m/s)
- a = Percepatan (m/s²)
- s = Jarak yang ditempuh (m)

Gerak vertikal ke atas

Benda dilemparkan secara vertikal, tegak lurus terhadap bidang horizontal ke atas dengan kecepatan awal tertentu. Arah gerak benda dan arah percepatan gravitasi berlawanan, gerak lurus berubah beraturan diperlambat.

Peluru akan mencapai titik tertinggi apabila V_t sama dengan nol.

$$t_{\text{maks}} = \frac{V_0}{g}$$

$$h = \frac{V_0^2}{2g}$$

$$t = 2 \times t_{\text{maks}}$$

$$V_t^2 = V_0^2 - 2 \times g \times h$$

Keterangan:

- Kecepatan awal = V_0
- Kecepatan benda di suatu ketinggian tertentu = V_t
- Percepatan / Gravitasi bumi: g

- Tinggi maksimum: h
- Waktu benda mencapai titik tertinggi: t_{maks}
- Waktu ketika benda kembali ke tanah: t

Gerak jatuh bebas

Benda dikatakan jatuh bebas apabila benda:

- Memiliki ketinggian tertentu (h) dari atas tanah.
- Benda tersebut dijatuhkan tegak lurus bidang horizontal tanpa kecepatan awal.

Selama bergerak ke bawah, benda dipengaruhi oleh percepatan gravitasi bumi (g) dan arah kecepatan/gerak benda searah, merupakan gerak lurus berubah beraturan dipercepat.

$$v = \sqrt{2gh}$$

$$t = \sqrt{2h/g}$$

Keterangan:

- v = kecepatan di permukaan tanah
- g = gravitasi bumi
- h = tinggi dari permukaan tanah
- t = lama benda sampai di tanah

Gerak vertikal ke bawah

Benda dilemparkan tegak lurus bidang horizontal arahnya ke bawah.

Arah percepatan gravitasi dan arah gerak benda searah, merupakan gerak lurus berubah beraturan dipercepat.

$$Vt = Vo + g \times t$$

$$Vt^2 = Vo^2 + 2 \times g \times h$$

Keterangan:

- Vo = kecepatan awal
- Vt = kecepatan pada ketinggian tertentu dari tanah
- g = gravitasi bumi
- h = tinggi dari permukaan tanah
- t = waktu

A. AYAT AL QUR'AN TENTANG LISTRIK DINAMIS

(QS an nur ayat : 35)

اللَّهُ نُورُ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ مِثْلُ نُورِهِ كَمِشْكَاةٍ فِيهَا مِصْبَاحٌ الْمِصْبَاحُ فِي زُجَاجَةٍ
الزُّجَاجَةُ كَأَنَّهَا كَوْكَبٌ دُرِّيٌّ يُوقَدُ مِنْ شَجَرَةٍ مُبَارَكَةٍ زَيْتُونَةٍ لَا شَرْقِيَّةٍ وَلَا غَرْبِيَّةٍ يَكَادُ
زَيْتُهَا يُطْفِئُ لَمْ تَمْسَسْهُ نَارٌ نَوْراً عَلَى نُورٍ يَهْدِي اللَّهُ لِنُورِهِ مَنْ يَشَاءُ وَيَضْرِبُ
اللَّهُ الْأَمْثَالَ لِلنَّاسِ وَاللَّهُ بِكُلِّ شَيْءٍ عَلِيمٌ

Artinnya:

“Allah adalah Nur (cahaya) langit dan bumi. Perumpamaan cahaya-Nya itu, adalah seperti lubang yang tak tembus, yang didalamnya ada pelita. Pelita itu didalam kaca, dan kaca itu bagaikan bintang yang cemerlang bercahaya-cahaya seperti mutiara. Yang dinyalakan dengan minyak dari pohon yang banyak berkahnya, yaitu pohon Zaitun ; yang tidak tumbuh di timur maupun di barat. Yang minyaknya saja hampir-hampir cukup menerangi, walaupun tidak disentuh api. Cahayanya diatas cahaya (berlapis-lapis). Allah-lah yang menunjukki kepada cahaya-Nya siapa yang dia kehendaki, dan Allah membuat perumpamaan-perumpamaan bagi manusia, dan Allah Maha Mengetahui segala sesuatu”.³

Dari ayat ini kita bahwa ilmu pengetahuan dan teknologi sudah ada sejak dahulu namun manusia belum mengetahuinya , dan ilmu yang ada di perumpamakan dengan hal hal lain ,hal hal ini yang dapat menjadikan fakta di balik ilmu itu semua. tak hanya manusia yang dapat memberikan arti penting itu LISTRIK namun al quran sudah berbicara dahulu sebelum LISTRIK itu ada . kalo kita ambil contoh dalam surat an nur ayat 35 : lampu itu bercahaya cahaya itu berada di dalam pelita atau kaca ,dan bola lampu itu sudah ada kan tu salah satu

³ Abu Faikar, *Syamil Al Quran*, Sygma Publishing, Sygma Publishing

,Bandung, hlm 354.

fakta surat an nur ayat 35 tersebut.jadi ayat **al quran tentang LISTRIK** itu sangat benar tak bisa di ganggu gugat itullah salah satu bukti kekuasaan Allah SWT

(QS. Al-Baqarah (2):20)

يَكَادُ الْبَرَقُ يُخْطِفُ أَبْصَارَهُمْ كُلَّمَا أَضَاءَ لَهُمْ مَشَوْا فِيهِ وَإِذَا أَظْلَمَ عَلَيْهِمْ قَامُوا وَلَوْ شَاءَ اللَّهُ لَذَهَبَ بِسَمْعِهِمْ وَأَبْصَارِهِمْ إِنَّ اللَّهَ عَلَى كُلِّ شَيْءٍ قَدِيرٌ

Artinya

Hampir-hampir kilat itu menyambar penglihatan mereka. Setiap kali kilat itu menyinari mereka, mereka berjalan di bawah sinar itu, dan bila gelap menimpa mereka, mereka berhenti. Jikalau Allah menghendaki, niscaya Dia melenyapkan pendengaran dan penglihatan mereka. Sesungguhnya Allah berkuasa atas segala sesuatu (QS.2 :20)⁴

(QS. Al-Baqarah (2):55)

وَإِذْ قُلْتُمْ يَا مُوسَىٰ سَلِّمْ عَلَيْنَا مِن لَّدُنْكَ وَسَبِّحْ بِاللَّهِ جَهْرًا وَأَنْتُمْ تَنْظُرُونَ

Artinya

Dan (ingatlah), ketika kamu berkata: "Hai Musa, kami tidak akan beriman kepadamu sebelum kami melihat Allah dengan terang, karena itu kamu disambar halilintar, sedang kamu menyaksikannya."(QS. 2 : 55)⁵

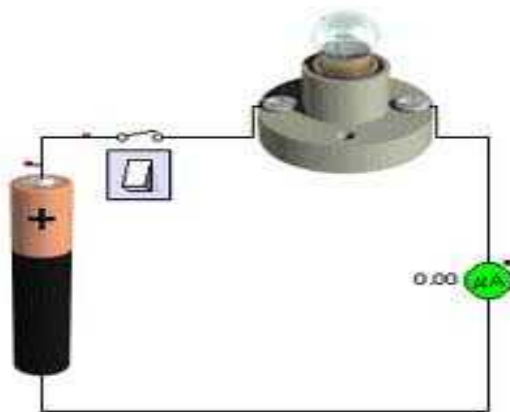
B. MATERI LISTRIK DINAMIS

Perkembangan teknik kelistrikan sampai tahun 1800, terutama yang mencakup produksi muatan statis masih dihasilkan oleh alat- alat yang

⁴ Ibid, hlm 4.

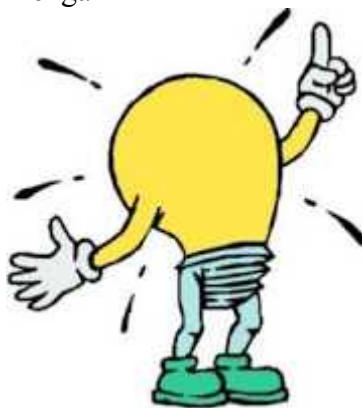
⁵ Ibid, hlm 8.

relatif besar sehingga kurang praktis dalam penggunaannya. Di alam sendiri terjadi pertunjukan kelistrikan yang sangat hebat, yaitu kilat. Kenyataan bahwa kilat adalah fenomena kelistrikan baru dipahami ketika pada tahun 1752, Franklin dengan eksperimen layangannya yang terkenal menunjukkan bahwa kilat merupakan percikan listrik raksasa. Akhirnya, pada tahun 1800, suatu peristiwa yang sangat penting secara praktis terjadi, yaitu ketika Alessandro Volta membuat baterai listrik yang dapat menghasilkan aliran muatan listrik tetap (arus listrik). Penemuan ini membuka era baru yang mengubah peradaban kita karena teknologi saat ini bertumpu pada arus listrik.



Saklar terbuka rangkaian terbuka
Saklar tertutup rangkaian tertutup

Listrik dinamis (listrik mengalir) adalah listrik yang mengalir. Sumber arus listrik yang dapat menghasilkan beda potensial yang dapat menyebabkan listrik dapat mengalir



1. KUAT ARUS LISTRIK (I)

Aliran listrik ditimbulkan oleh muatan listrik yang bergerak di dalam suatu penghantar. Arah arus listrik (I) yang timbul pada penghantar berlawanan arah dengan arah gerak elektron.

Muatan listrik dalam jumlah tertentu yang menembus suatu penampang dari suatu penghantar dalam satuan waktu tertentu disebut sebagai kuat arus listrik. Jadi kuat arus listrik adalah jumlah muatan listrik yang mengalir dalam kawat penghantar tiap satuan waktu. Jika dalam waktu t mengalir muatan listrik sebesar Q , maka kuat arus listrik I adalah:

$$I = \frac{Q}{t}$$

I : kuat arus listrik (coulomb/sekon = ampere, A)

Q : muatan listrik (coulomb)

t : waktu (sekon)

para ahli telah melakukan perjanjian bahwa arah arus listrik mengalir dari kutub positif ke kutub negatif. Jadi arah arus listrik berlawanan dengan arah aliran elektron.

2. BEDA POTENSIAL ATAU TEGANGAN LISTRIK (V)

Terjadinya arus listrik dari kutub positif ke kutub negatif dan aliran elektron dari kutub negatif ke kutub positif, disebabkan oleh adanya beda potensial antara kutub positif dengan kutub negatif, dimana kutub positif mempunyai potensial yang lebih tinggi dibandingkan kutub negatif.

Beda potensial antara kutub positif dan kutub negatif dalam keadaan terbuka disebut gaya gerak listrik dan dalam keadaan tertutup disebut tegangan jepit.

3. HUBUNGAN ANTARA KUAT ARUS LISTRIK (I) DAN TEGANGAN LISTRIK (V)

Hubungan antara V dan I pertama kali ditemukan oleh seorang guru Fisika berasal dari Jerman yang bernama George Simon Ohm. Dan lebih dikenal sebagai hukum Ohm yang berbunyi:

Besar kuat arus listrik dalam suatu penghantar berbanding langsung dengan beda potensial (V) antara ujung-ujung penghantar asalkan suhu penghantar tetap.

Hasil bagi antara beda potensial (V) dengan kuat arus (I) dinamakan hambatan listrik atau resistansi (R) dengan satuan ohm.

$$R = \frac{V}{I} \text{ atau } V = I \cdot R$$

Keterangan: R : hambatan listrik (ohm = Ω)
V : beda potensial atau tegangan (volt = V)
I : kuat arus listrik (ampere = A)

4. HUBUNGAN ANTARA HAMBATAN KAWAT DENGAN JENIS KAWAT DAN UKURAN KAWAT

Hambatan atau resistansi berguna untuk mengatur besarnya kuat arus listrik yang mengalir melalui suatu rangkaian listrik. Dalam radio dan televisi, resistansi berguna untuk menjaga kuat arus dan tegangan pada nilai tertentu dengan tujuan agar komponen-komponen listrik lainnya dapat berfungsi dengan baik.

Untuk berbagai jenis kawat, panjang kawat dan penampang berbeda terdapat hubungan sebagai berikut:

$$R = \rho \frac{l}{A}$$

dengan ketentuan:

R = hambatan (Ω)

ρ = hambatan jenis penghantar ($\Omega \cdot m$)

l = panjang penghantar (m)

A = luas penampang penghantar (m^2) untuk kawat berbentuk lingkaran

$A = \pi r^2$

r = jari-jari lingkaran kawat.

5. HUKUM I KIRCHOFF

Dalam alirannya, arus listrik juga mengalami cabang-cabang. Ketika arus listrik melalui percabangan tersebut, arus listrik terbagi pada setiap percabangan dan besarnya tergantung ada tidaknya hambatan pada cabang tersebut. Bila hambatan pada cabang tersebut besar maka akibatnya arus listrik yang melalui cabang tersebut juga mengecil dan sebaliknya bila pada cabang, hambatannya kecil maka arus listrik yang melalui cabang tersebut arus listriknya besar.

Hukum I Kirchhoff berbunyi:

Jumlah kuat arus listrik yang masuk ke suatu titik simpul sama dengan jumlah kuat arus listrik yang keluar dari titik simpul tersebut.

Hukum I Kirchhoff tersebut sebenarnya tidak lain sebutannya dengan hukum kekekalan muatan listrik.

Hukum I Kirchhoff secara matematis dapat dituliskan sebagai:

$$\sum I_{\text{masuk}} = \sum I_{\text{keluar}}$$

6. HUKUM II KIRCHHOFF

Pemakaian Hukum II Kirchhoff pada rangkaian tertutup yaitu karena ada rangkaian yang tidak dapat disederhanakan menggunakan kombinasi seri dan paralel.

Umumnya ini terjadi jika dua atau lebih ggl di dalam rangkaian yang dihubungkan dengan cara rumit sehingga penyederhanaan rangkaian seperti ini memerlukan teknik khusus untuk dapat menjelaskan atau mengoperasikan rangkaian tersebut. Jadi Hukum II Kirchhoff merupakan solusi bagi rangkaian-rangkaian tersebut yang berbunyi:

Di dalam sebuah rangkaian tertutup, jumlah aljabar gaya gerak listrik (ϵ) dengan penurunan tegangan (IR) sama dengan nol.

Hukum Kirchhoff II dirumuskan sebagai berikut:

$$\sum \epsilon + \sum IR = 0$$

7. ENERGI LISTRIK

$$W = \Delta E_p = V \cdot q$$

Karena $q = I \cdot t$, dimana I adalah kuat arus listrik dan t waktu, maka besar usaha

yang dilakukan adalah:

$$W = V \cdot I \cdot t$$

Karena $V = I \cdot R$, maka besar usaha W yang sama dengan energi listrik adalah

8. DAYA LISTRIK

Besar Daya listrik (P) pada suatu alat listrik adalah merupakan besar energi listrik (W) yang muncul tiap satuan waktu (t), kita tuliskan.

$$\boxed{P = \frac{W}{t}} \rightarrow \boxed{W = P \cdot t}$$

$$P = V \cdot I = I^2 \cdot R = \frac{V^2}{R}$$

6

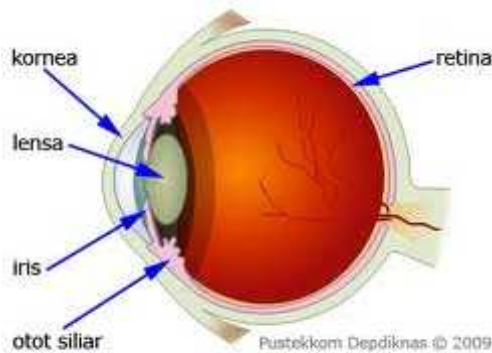
1) Ayat Al-Qur'an yang berkaitan dengan alat optik yaitu :

﴿ وَلَقَدْ كَرَّمْنَا بَنِي آدَمَ وَحَمَلْنَاهُمْ فِي الْبَرِّ وَالْبَحْرِ وَرَزَقْنَاهُمْ مِنْ الطَّيِّبَاتِ وَفَضَّلْنَاهُمْ عَلَى كَثِيرٍ مِمَّنْ خَلَقْنَا تَفْضِيلًا ﴾

Artinya : “dan Sesungguhnya telah Kami muliakan anak-anak Adam, Kami angkut mereka di daratan dan di lautan, Kami beri mereka rezki dari yang baik-baik dan Kami lebihkan mereka dengan kelebihan yang sempurna atas kebanyakan makhluk yang telah Kami ciptakan.”(Q.S. Al-Isra' : 70)

Dari uraian di atas, dapat diambil pokok isi kandungan yang terdapat dalam surah Al-Isra' ayat 70. Ayat ini berisi tentang keistimewaan dan kemuliaan manusia sebagai makhluk ciptaan Allah. Dalam penciptaannya, manusia dikaruniai akal untuk berfikir, mata untuk melihat, rupa yang indah, tubuh yang serasi, dan lain sebagainya. Sebagaimana diketahui bahwa mata merupakan alat optik alami.

⁶Harnadi Hajri, *Listrik dinamis*, YeRyuW- a5A/ TmeXNKncy 11/AAAAAQ/zwoenltBzcY/s 1600. (Online), <http://2.bp.blogspot.com-4>, 2009, diakses tanggal 12 mei 2013, 16.40.



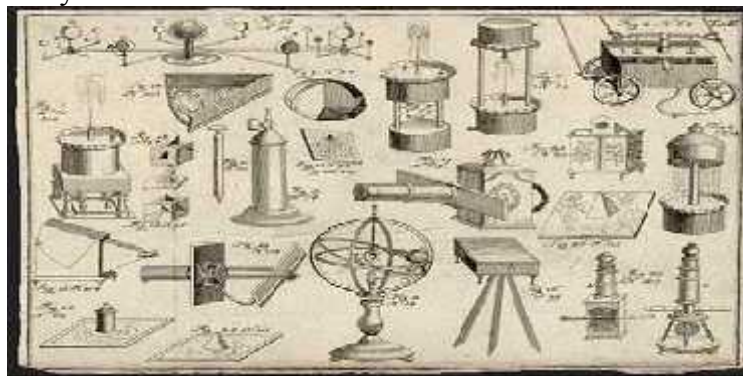
Anatomi mata normal

- 2) Mata adalah organ tubuh yang sangat penting bagi setiap manusia, sehingga dapat menikmati indahnya alam semesta. Mata dari sudut pandang ilmu fisika adalah salah satu alat optik dengan susunan anatomi mata yang terdiri dari; kornea, iris, pupil, lensa, aqueous humor, retina, vitreous humor, macula, pembuluh darah, syaraf optik dan lain-lain dengan fungsinya masing-masing, hal ini menunjukkan kebesaran Illahi yang tercantum dalam Al-Quran surat Al-Mukminun ayat 78:

وَهُوَ الَّذِي أَنشَأَ لَكُمُ السَّمْعَ وَالْأَبْصَرَ وَالْأَفْئِدَةَ ۚ قَلِيلًا مَّا تَشْكُرُونَ



“Dan Dia-lah yang telah menciptakan bagi kamu sekalian pendengaran dan penglihatan dan hati. Amat sedikit kamu bersyukur”.



- 3) “Banyak kemajuan penting dalam studi optik datang dari dunia muslim,” ujar Hassani. Diantara tahun 1.000 Ibn al-Haitham

membuktikan bahwa manusia melihat obyek dari refleksi cahaya dan masuk ke mata, sehingga manusia dapat melihat apabila tidaka cahaya maka mata tidaka dapat melihat. Hal tersebut tercantum dalam :

مَثَلُهُمْ كَمَثَلِ الَّذِي اسْتَوْقَدَ نَارًا فَلَمَّا أَضَاءَتْ مَا حَوْلَهُ ذَهَبَ

اللَّهُ بِنُورِهِمْ وَتَرَكَّهُمْ فِي ظُلُمَاتٍ لَا يُبْصِرُونَ ﴿١٧﴾

Perumpamaan mereka adalah seperti orang yang menyalakan api, Maka setelah api itu menerangi sekelilingnya Allah hilangkan cahaya (yang menyinari) mereka, dan membiarkan mereka dalam kegelapan, tidak dapat melihat.

1. Pengertian Usaha dan Energi

Fisika merupakan ilmu pengetahuan yang didasarkan pada percobaan. Semua penemuan dan pengembangan dikerjakan melalui percobaan dan eksperimen. Dalam hal ini materi yang disampaikan dalam pelajaran Fisika adalah membahas tentang Usaha dan Energi.

Dalam Sunardi, ilmu Fisika kata usaha memiliki pengertian yang berbeda dengan pengertian dalam kehidupan sehari-hari. Dalam kehidupan sehari-hari, usaha di artikan sebagai segala sesuatu yang dikerjakan manusia. Sedangkan dalam Fisika, usaha didefinisikan sebagai gaya yang bekerja pada suatu benda yang menyebabkan benda tersebut berpindah.⁷ Contoh dari usaha adalah seorang anak mendorong sebuah mobil. Sedangkan Energi adalah kemampuan untuk melakukan usaha.⁸

Dalam kehidupan sehari-hari kita tidak lepas dari kebutuhan energi untuk melakukan usaha. Kegiatan seperti berangkat sekolah, berolahraga, belajar, dan bermain membutuhkan energi. Tanpa energi kita tidak dapat melakukan usaha. Sedangkan energi diperoleh dari makanan.

⁷ Sunardi, *Fisika Bilingual untuk SMA/MA kelas XI semester 1 dan 2*, Bandung. CV. Yrama Widya, 2010, hlm.159

⁸ *Ibid.*, hlm. 174

Dalam buku IPA Terpadu, Energi berasal dari bahasa Yunani “*Energia*” yang berarti kegiatan atau aktivitas. Kata itu terdiri dari *en* (dalam) dan *ergon* (kerja). Jadi, Energi adalah kemampuan untuk melakukan usaha/kerja.⁹

Pengertian usaha dalam Suherman adalah proses perubahan energi, juga dapat berarti hasil kali gaya perpindahan benda.¹⁰ Sedangkan energi adalah besaran Fisika yang menyatakan kemampuan untuk melakukan usaha. Energi tidak dapat diciptakan dan tidak dapat dimusnahkan.¹¹

Nurhayati mengemukakan pengertian usaha adalah sesuatu yang dikerjakan pada benda.¹² Sedangkan, energi adalah kemampuan untuk melakukan usaha. Benda, manusia, hewan dan sebagainya dikatakan mempunyai energi jika benda tersebut melakukan usaha.¹³

Pengertian usaha dalam Asmiarto adalah usaha yang dilakukan oleh gaya yang bekerja pada benda, sedangkan gaya yang bekerja pada benda tersebut menyebabkan perpindahan pada benda tersebut. pengertian energi adalah kemampuan untuk melakukan kerja.¹⁴

Dari pengertian diatas, peneliti menyimpulkan bahwa pengertian usaha berkaitan dengan gaya dan perpindahan. Usaha terjadi bila gaya yang bekerja pada suatu benda mengakibatkan benda tersebut berpindah tempat. Jika gaya yang bekerja tidak menyebabkan perpindahan, maka dikatakan gaya tidak melakukan usaha. Sedangkan pengertian energi adalah kemampuan untuk melakukan usaha.

⁹ Eka Purjiyanta, dkk, IPA Terpadu untuk SMP Kelas VIII, Jakarta, Erlangga, 2006, hlm. 123.

¹⁰ Suherman, *Penuntun Belajar PraktisSuper Mudah Memahami Fisika Ringkasan Materi Soal-soal dan Pembahasan*, Bandung, Epsilon Group, 2011, hlm. 199

¹¹ *Ibid.*, hlm. 201

¹² Nunung Nurhayati, *Ringkasan dan Bank Soal Sains Fisika*, Bandung, CV. Yrama Widya, cet . 1, 2004, hlm. 53.

¹³ *Ibid.*, hlm. 55

¹⁴ Didik Asmiarto, *Fisika Strategi Tembus SMA Favorit dan Sukses Ujian SMP/MTs*, Yogyakarta, Andi, 2003, hlm. 29

Berdasarkan pengertian dari usaha, bila pada sebuah benda bekerja gaya (F) sehingga benda itu berpindah sejauh (s), maka besarnya usaha merupakan hasil kali antara gaya dan perpindahan.¹⁵

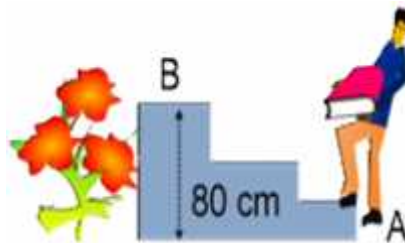
Rumus dari usaha adalah :

Dengan: W = Usaha (joule)

F = Gaya (Newton)

$$W = F \times s$$

s = Perpindahan (meter)



Usaha dalam Supomo mendefinisikan bahwa usaha adalah $W = F \times s$, dan arah gaya selalu sejajar terhadap perpindahan.¹⁶

Energi adalah kemampuan untuk melakukan usaha. Misalnya kita memindahkan barang ke suatu tempat yang cukup jauh, kita akan melakukan usaha untuk memindahkan barang tersebut. Jadi pada saat energi kita habis, kita tidak dapat memindahkannya lagi barang-barang itu, sehingga dapat dikatakan kita tidak mampu melakukan usaha. Dalam energi dapat kita jumpai antara lain :

a. Energi Potensial.

Adalah energi yang dimiliki suatu benda karena kedudukannya. Suatu benda mempunyai energi potensial, jika ia pada suatu tempat tertentu mampu melaksanakan usaha.

Contohnya : 1. Karet ketapel yang kita tarik, dapat melempar batu, berarti karet melakukan usaha karena memiliki energi potensial.

¹⁵ Eka Purjiyanta, *Op. Cit.*, hlm 127

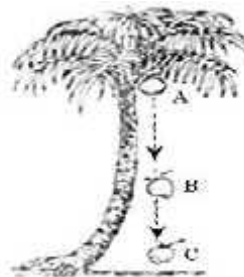
¹⁶ Titus Supomo, *Master Prediksi Soal Fisika*, Jakarta, Edukasia, 2009, hlm. 5



2. Pegas yang ditekan, akan melawan tekanan, berarti pegas melakukan usaha.



3. Buah kelapa yang masih berada di pohonnya memiliki energi potensial sebelum jatuh ke tanah.



Energi potensial gravitasi benda yang bermassa m pada ketinggian h dinyatakan sebagai :

$$E_p = m \cdot g \cdot h$$

Dengan : E_p = energi potensial (J)

m = massa benda (m)

g = percepatan gravitasi (N/Kg)

h = ketinggian benda (m)

Ketinggian yang dimaksud adalah energi yang dimiliki benda dengan bidang acuan tertentu, misalnya lantai atau tanah.

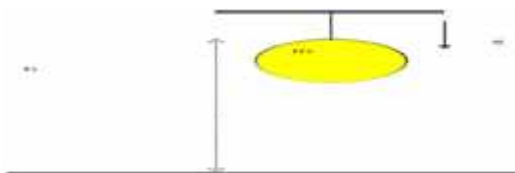
b. Energi kinetik

Adalah energi yang dimiliki benda yang bergerak. Jadi segala sesuatu yang bergerak mempunyai energi kinetik.

Contohnya : 1. Mobil yang bergerak mempunyai energi kinetik.



2. Batu yang jatuh dari atas ketinggian tertentu mempunyai energi kinetik.



Energi kinetik erat kaitannya dengan kecepatan suatu benda. Sebuah kecepatan v , mempunyai energi kinetik sebesar :

$$E_k = \frac{1}{2} m \cdot v^2$$

Dengan : E_k = energi kinetik (joule)

m = massa benda (m)

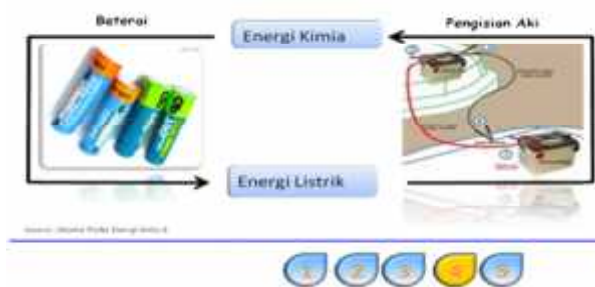
v = kecepatan benda (m/s)

c. Energi kimia.

Adalah energi yang tersimpan didalam makanan atau bahan bakar bereaksi dengan oksigen, misalnya pada pembakaran .



Perubahan Bentuk Energi



Contohnya : 1. Bensin yang dibakar melepaskan energi kimia bila dibakar dan dapat menggerakkan mobil.

d. Energi cahaya dan energi panas.

Cahaya dan panas merupakan salah satu bentuk energi.

Contohnya : 1. Energi dari matahari



e. Energi listrik.

Adalah energi yang dihasilkan oleh arus listrik. Adanya arus listrik dapat digunakan untuk berbagai keperluan.



f. Energi bunyi.

Adalah suatu energi yang dihasilkan oleh semua benda yang bergetar. Semakin besar simpangan benda yang bergetar, semakin keras pula bunyi yang dihasilkan.



g. Energi nuklir.

Adalah energi yang tersimpan dalam zat radioaktif dan dilepaskan melalui reaksi nuklir.

Hukum Kekekalan Energi Mekanik

Jumlah energi mekanik pada suatu benda tetap dimanapun berada asalkan tidak ada gaya dari luar yang mempengaruhinya. Pernyataan ini disebut hukum kekekalan energi mekanik. Besarnya energi mekanik pada suatu benda dapat dinyatakan dengan persamaan berikut.

$$E_m = E_p + E_k = \text{Konstan}$$

Dengan : E_m = energi mekanik (J)
 E_p = energi potensial (J)
 E_k = energi kinetik (J)

Misalnya suatu benda dilemparkan vertikal ke atas atau bergerak jatuh bebas dengan ketinggian tertentu, maka pada benda tersebut terdapat energi kinetik dan energi potensial (energi mekanik). Pada benda, energi potensial dan energi kinetik bekerja bersama-sama, artinya energi potensial dimiliki karena kedudukannya dan energi kinetik terjadi karena gerak benda tersebut.¹⁷

¹⁷ Pegangan Guru, *Kartika Prima Sarana Mencapai Cita, Semester 2 IPA Terpadu*, Surakarta, Putra Nugraha, 2006, hlm. 52.

Daya

Daya didefinisikan sebagai kecepatan usaha yang dilakukan atau besar usaha persatuan waktu.¹⁸ lambang usaha adalah W, waktu adalah t, dan daya adalah P sehingga daya dapat dirumuskan :

$$P = W/t$$

Dengan : P = daya (Watt)
W = Usaha (J)
t = waktu (s)

Adapun ayat yang berhubungan dengan usaha dan energi adalah sebagai berikut,

a. Q.S Ar-rad ayat 4 :

وَفِي الْأَرْضِ قِطْعٌ مُّتَجَوِّرَاتٌ ۖ وَجَنَّاتٌ مِّنْ أَعْنَابٍ وَزُرْعٌ ۖ وَنَخِيلٌ ۖ صِنَوَانٌ ۖ
وَاغَيْرُ صِنَوَانٍ يُسْقَىٰ بِمَاءٍ وَاحِدٍ وَنُفِضَ لُّهُ بَعْضُهَا عَلَىٰ بَعْضٍ فِي
الْأُكُلِ ۚ إِنَّ فِي ذَٰلِكَ لَآيَاتٍ لِّقَوْمٍ يَعْقِلُونَ ﴿٤﴾

Artinya : “dan di bumi ini terdapat bagian-bagian yang berdampingan, dan kebun-kebun anggur, tanaman-tanaman dan pohon korma yang bercabang dan yang tidak bercabang, disirami dengan air yang sama. Kami melebihkan sebahagian tanam-tanaman itu atas sebahagian yang lain tentang rasanya. Sesungguhnya pada yang demikian itu terdapat tanda-tanda (kebesaran Allah) bagi kaum yang berfikir”.¹⁹

A. Ayat – ayat yang berhubungan dengan tekanan pada fisika

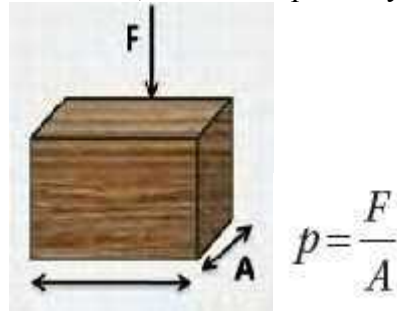
❖ Pengertian Tekanan

Tekanan merupakan suatu ukuran yang terdiri dari besarnya gaya yang bekerja pada suatu benda untuk setiap satu satuan luas permukaan bidang tekan. Tekanan dapat dinotasikan sebagai simbolp (*pressure*). Satuan tekanan yang lain adalah pascal (Pa) dan bar. Tekanan pada suatu zat padat

¹⁸ Sunardi. *Op. Cit.*, hlm 174-199.

¹⁹ Al-Qur,anulkarim Terjemah Tafsir perkata, 2010, *Op. Cit.* hlm.199.

dapat dinyatakan sebagai gaya per satuan luas penampang. Secara matematis, tekanan dapat dinyatakan sebagai berikut.



Keterangan :

P = tekanan (N/m^2 atau Pa = Pascal)

F = gaya tekan (N)

A = luas bidang tekan (m^2)

Satuan tekanan yang lainnya : atmosfer (atm),cmHg,bar dan millibar (mb)

❖ Tekanan pada Zat Cair

Tekanan pada zat cair sering disebut juga dengan tekanan hidrostatik. Tekanan hidrostatik ini tergantung pada suatu tingkatan kedalaman dan berat jenis pada zat cair. Tekanan pada zat cair mengarah ke segala arah. Rumus tekanan hidrostatik sebagai berikut.

$$P_h = p \cdot g \cdot h$$

dengan:

p_h = tekanan hidrostatik zat cair (N/m^2)

p = massa jenis (kg/m^3)

g = percepatan gravitasi (m/s^2)

h = kedalaman dari permukaan (m)

Gambar pada tekanan zat cair



DAFTAR PUSTAKA

- Tim Abdi Guru, 2007. *Ipa Terpadu Untuk SMP/MTS kelas VIII KTSP 2006*, Jakarta: Erlangga
- Joko Suryo. 2010. *Herbal: Penyembuh Gangguan Sistem Pernapasan*. Yogyakarta: B First
- National Geographic. 2008. *Science: Level Green*. Columbus USA: Glencoe/McGraw-Hill Companies, Inc.
- Pearce, Evelyn C. 2009. *Anatomi dan Fisiologi untuk Paramedis*. Jakarta: Gramedia.
- Sloane, Ethel. 1995. *Anatomi dan Fisiologi untuk Pemula*. Jakarta: EGC.
- Yosaphat Sumardi. 2012. *Biofisika Modul 4: Mekanika dalam Tubuh*. Yogyakarta: FMIPA UNY.
- Darmanto Djodibroto. 2007. *Respirologi (Respiratory Medicine)*. Jakarta: EGC.
- Tim matematika . 1990. *matematika program pengetahuan budaya untuk kelas 2 semester 3 SMA*. PT. Intan Pariwara : Jakarta
- Prayudi. 2006. *kalkulus fungsi satu variabel*. Graha Ilmu : Yogyakarta.
- Wilson Simangunsong. 1997. *Soal dan penyelesaian matematika dasar*. Erlangga : Jakarta.
- Dra. Siti Marwiyanti dan Dra. Chafidzah. 2006. *Matematika untuk SMK kelas X semester genap*. Swadaya Murni: Jakarta.
- <http://arimatematika.blogspot.com/>

Agus Setiawan – SMA 2 Bae Kudus, Bahan Ajar : Persamaan dan Fungsi Kuadrat

<http://www.file-edu.com/2011/04/program-linier.html>

Koko Martono, R. Eryanto, dan firmansyahNoor.2008. Matematika dan Kecakapan Hidup untuk SMA Kelas X Jilid 10A. Ganeca Exact: Bekasi.

Amien, Moh. 1995. Biologi 3. Jakarta: Depdikbud.

Amin, Moh. 2009. Biologi SMA/MA. Jakarta: Bailmu

Amin, Moh. 2009. Evolusi. Malang: Universitas Negeri Malang

Anonim, 2003. Mutasi. (Online). <http://idkf.bogor.net/yuesbi/e-DU.DK/edukasi.net/SMA/Biologi?Mutasi/Materi03.Pdf>. diakses 12 Februari 2012.

Anonim.tanpatahun. Speciation.(online) [//biology.iupui.edu.fbiocourses...fch2spec.html](http://biology.iupui.edu/fbiocourses...fch2spec.html). Diakses tanggal 3 Nopember 2011.

Anonim.2006. Petunjuk-petunjuk adanya Evolusi. (online) <http://www.insightmagazine.com>. Diakses pada tanggal 1 Oktober 2011.

Anonymous. 2009. Variasi Genetik. (Online) [http:// I:\blog-evolusi-dan-seleksialam.php.htm](http://I:\blog-evolusi-dan-seleksialam.php.htm). Diakses tanggal 5 November 2011

Anonymous.2009. Evolusi. (online) <http://wikipedia.com/evolusi>. Diakses tanggal 5 November 2011.

Ariyanti, Nunik Sri. 2003. Beranekaragam Konsep Spesies: Berbeda-beda Tetapi Saling Melengkapi. (Online), (http://www.tumoutounet/702/05/23/Nuniks_ariyanti.pdf, diakses 28 Februari 2008).

- Arms K. Dan Camp P.S. 1995. Biology. Edisi ke-4. Philadelphia: Saunders College
- Avise, J.C. 1994. Molekuler Markers, Natural History and Evolution. New York: Chapman and Hall.
- Bagir, Haidar. 2005. Filsafat Islam. Bandung: PT. MizanPustaka.
- Budiyanto. 2011. Teori Dan Macam-Macam Evolusi. (Online) http://budisma.web.id/materi/sma/biologi-kelas_xii/evolusi/ Diakses tanggal 25 Pebruari 2012.
- Campbell, Reece dan Mitchell. 2003. Biologi Jilid 2. Jakarta: Erlangga.
- Clark, David P. 2005. Molecular Biology Understanding The Genetic Revolution. San Diego, California: Elsevier Inc.
- Corebima, 2002. Pandangan Ilmu Pengetahuan Modern tentang Buku Keruntuhan Teori Evolusi. Makalah disajikan dalam Seminar Nasional Teori Evolusi. Malang: Universitas Negeri Malang
- Darwin, Charless. 2002. The Origin Of Spesies Asal-usul Spesies. Yogyakarta: Ikon Teralitera.
- Dobzhansky Theodosius. 1976. Evolution. San Fransisco: W.H. Freeman and Company.
- Fried, G. H. 2005. Biologi Edisi Kedua. Jakarta: Penebit Erlangga
- Gardner E.J., Simmons M., Snustad D.P., 1989. Principles of Genetics. 8th Ed. Singapore: John Wiley & Sons, Inc. New York, Toronto, Singapore.
- Gaur & Wen Hsiung Li. *Fundamentalis of Molecular Evolution second edition*. Sinauer Associates, Inc. Publisher Sunderland. Massachusetts.

- Hendriani, Y. 2008. Ada Apa Dengan Teori Evolusi. Bandung: SEDEC. Depdiknas.
- Hillary Mayell, National Geographic News, 2012. Journey Redraws Human's Family Tree.(online)http://news.nationalgeographic.com/news/2002/12/1212_021213_journeyofman.htm
- Irwanto, 2012. Evolui, Spesiasi dan Kepunahan. (online). <http://itswrong.webs.com/evolusi.pdf>. Diakses tanggal 17 Maret 2012
- John G. West Jr.,2002. Darwin in the Classroom: Ohio allows alternative.(online).<http://www.nationalreview.com/comment/comment-west121702.asp>diakses tanggal 5 Oktober 2011
- Johnson L.G. 1987. Biology.2nd Ed. Wm.C. Brown Publishers.Iowa: Dubuque.
- Jr, Dolt,H. Robert, 1971. Evolution Of The Earth. New York: Mc Graw Hill, Book Company.
- Mas'ud, Abdu. 2009. Evolusi Genom. (online), (<http://biounk.blogspot.com/2009/05/makalah-evolusi-genom-genome-evolution.html>, diakses 2 november 2011).
- Nurrohmandi, 2011. Dinamika Gen. (Online). <http://nurrohmanhadi.wordpress.com/2011/08/28/dinamika-gen-dalam-populasi/>, diambiltanggal 15 Oktober 2011
- Pratiwi, dkk. 2007. Biologi untuk SMA Kelas XII. Jakarta: Erlangga.
- Prawirohartono, Slamet. 2004. Sains Biologi-3b. Jakarta: PT.BumiAksara.
- Rahardjo, Boy. 1995. Evolusi. Yogyakarta: PenerbitanUniversitasAtmajaya Yogyakarta.

- Ridley Mark.,1996.Evolution. 2nd Ed. Atlanta, Georgia: Blackwell Science.
- Ridley, Mark. 2004. Evolution. USA: Wiley-Blackwell. Maldem.
- Satyana, A. 2007.Extra-Terrestrial Impact for Mass Extinction.(Online), (<http://logsci.bandungfe.net/csfp/did>, diakses,15 April 2008). Diakses tanggal 15 Januari 2012.
- Sidharta, B.R. 1995. Evolusi. Yogyakarta: Penerbit Universitas Atmajaya.
- Simpson C.C., 1967. The Meaning of Evolution.New York:YaleUniv. Press.
- Stearns, S.C & Hoekstra, R.F.2003.Evoluyen an Introduction. Oxford: University Press
- Sudarno.1994.Biologi.Surakarta:PTPabelan.
- Sukadana, A.A. 1983. Antropologi-Ekologi. UNAIR Press. Malang
- Sumitro, B Sutiman. 2002. Perkembangan dan Masa depan teori Evolusi dalam sudut pandang Biologi MolekulerMakalah disajikan dalam Seminar Nasional Teori Evolusi. Malang: Universitas Negeri Malang
- Suryo.2001.Genetika manusia. Yogyakarta: Gajah Mada University press.
- Tianahara, 2012. Teori Asal-Usul Kehidupan. (online). <http://11074tianahara.blogspot.com/2012/04/teori-asal-usul-kehidupan.html>diakses tanggal 22 Januari 2012.

- Tony.2011. Mutasi .(online).
<http://tonysmaputrabangsa.wordpress.com/2011/11/27/mutasi-bag-3/>, diakses 12 Februari 2012.
- Triastutik, J. 2008. Evolusi Sel. (online).
<http://fpk.unair.ac.id/web/iad/4/evolusi>. diakses tanggal 2 Pebruari 2012.
- Wallace, R.A.,1973. The Ecology and Evolution of Animal Behaviour. California: Good Year Publishing, Comp.
- Waluyo, L. 2005. EvolusiOrganik.Malang: UMM Press.
- Widodo,H, Lestari,Umie, Amin,Mohamad. 2003. Evolusi. Program Semi-Que IV.JurusanBiologi. Fakultas MIPA. UniversitasNegeri Malang.
- Widodo. 1992. TeoriEvolusiBiologis. Malang: DepartemenPendidikandanKebudayaan IKIP Malang ProyekOperasidanPerawatanFasilitas.
- Widodo. 2002 Perkembangan Teori Evolusi dan Darwinisme. Makalah disajikan dalam Seminar Nasional Teori Evolusi. Malang: Universitas Negeri Malang.
- Wulandari. 2005. evolusi Mitokondria dan Pemanfaatannya dalam penelusuran Kekerabatan dan Evolusi Organisme. (Online) E mail tyas@ coffe_cat.netdiakses tanggal 5 april 2012.
- Yahya, Harun. 2002. *Menyibak Tabir Evolusi*. Jakarta :Goodword Books Publisher.
- Yusuf, Frida M.,2006.*Bahan Ajar Evolusi*. FPMIPA: UniversitasGorontalo

